
ТЕХНИКА-
МОЛОДЕЖИ
ЖУРНАЛ ЦК ВЛКСМ
2-3
1946
ИЗДАТЕЛЬСТВО ЦК ВЛКСМ


СЛАВА
ЛАУРЕАТАМ
СТАЛИНСКИХ
ПРЕМИЙ!

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

ТЕХНИКА — МОЛОДЕЖИ

Ежемесячный популярный производственно-технический и научный журнал ЦК ВЛКСМ

1946 г. 13-й ГОД ИЗДАНИЯ ФЕВРАЛЬ — МАРТ № 2—3

Адрес редакции: Москва, Новая пл., д. 6/8. Тел. К 0-57-33

СТАЛИНСКИЕ ЛАУРЕАТЫ

27 января 1946 года было опубликовано постановление СНК СССР о присуждении Сталинских премий за выдающиеся работы в области науки и техники за 1943—1944 годы.

Высокой наградой отмечены ученые нашей страны, изобретатели, рационализаторы, организаторы производства.

Наши читатели уже знакомы со многими выдающимися работами, удостоенными ныне Сталинской премии.

На страницах «Техники — молодежи» были в 1943—1946 годах помещены подробные статьи, рассказывающие о трудах нынешних сталинских лауреатов: президента Академии наук СССР академика С. И. Вавилова, академика Б. Н. Юрьева, Героя Социалистического Труда Ж. Я. Котина, доктора технических наук Д. Д. Максутова, стахановца Е. П. Агаркова и др.

В помощь тем, кто пожелает, в связи с присуждением Сталинских премий, вновь перелистать комплекты журнала, чтобы перечитать эти статьи, мы печатаем ниже краткий обзор-путеводитель по журналу.

В ближайших номерах «Техники — молодежи» мы продолжим рассказы о сталинских лауреатах.

ВЫДАЮЩИЙСЯ ДЕЯТЕЛЬ СОВЕТСКОЙ НАУКИ

Сталинская премия первой степени за выдающиеся работы в области науки за 1943—1944 годы по разделу физико-математических наук присуждена: Вавилову Сергею Ивановичу, президенту Академии наук СССР, директору Физического института имени П. Н. Лебедева Академии наук СССР; Тамму Игорю Евгеньевичу, члену-корреспонденту Академии наук СССР; Франку Илье Михайловичу, Черенкову Павлу Алексеевичу, научным сотрудникам того же института, за открытие и исследование излучения электронов при движении их в веществе со сверхсветовой скоростью, результаты которых обобщены и опубликованы в «Трудах Физического института имени П. Н. Лебедева Академии наук СССР» в 1944 году.

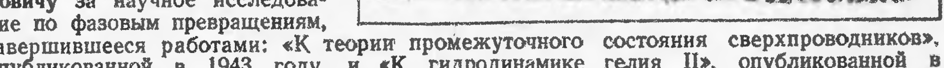
О выдающемся деятеле советской науки **Сергее Ивановиче Вавилове** мы помещаем статью в этом номере журнала.

Наряду с изложением других работ С. И. Вавилова в этой статье содержится и краткое изложение его исследований, ныне удостоенных Сталинской премии.

Скорость света непостоянна. В пустоте она равна 300 тысячам километрам в секунду, и почти с такой же скоростью движется свет в воздухе. Но в более плотных средах скорость света заметно падает. В алмазе, например, его скорость снижается до 150 тысяч километров в секунду, а в прозрачной пластинке кварца — до 70 тысяч километров в секунду.

В некоторых средах скорость движения электронов оказывается большей, чем скорость распространения света. И тогда-то и обнаруживается новое явление, открытое и исследованное в институте, руководимом С. И. Вавиловым.

Это явление заключается в том, что под действием гамма-лучей радия в ряде веществ возникает свечение особого рода, обусловленное движением электронов со сверхсветовыми скоростями. Световые волны в этом случае расходятся конусом перед движущимся электроном, подобно тому как расходятся воздушные волны перед пулей, летящей в воздухе со скоростью, превышающей скорость звука.

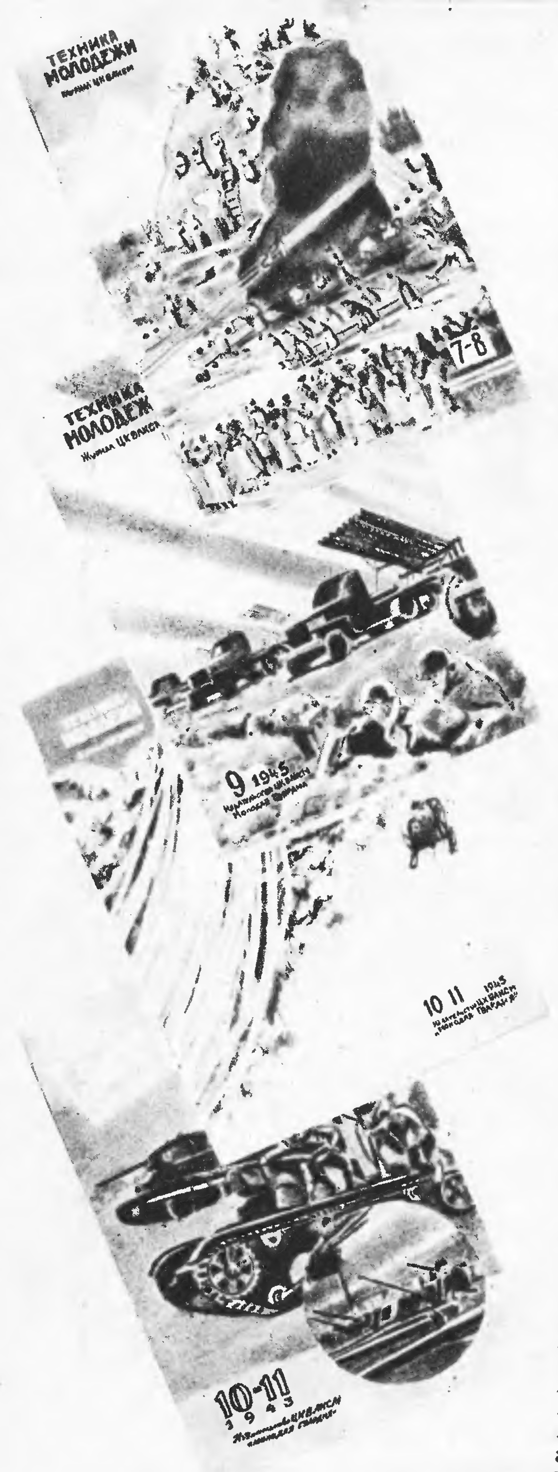


Сталинская премия второй степени по разделу физико-математических наук была присуждена **Ландау Льву Давидовичу** за научное исследование по фазовым превращениям, завершившееся работами: «К теории промежуточного состояния сверхпроводников», опубликованной в 1943 году, и «К гидродинамике гелия II», опубликованной в 1944 году.

В № 6 «Техники — молодежи» за 1945 год в статье А. Мешковского «Сверхпроводимость» было рассказано об одной из этих замечательных работ. Доктор физико-математических наук Л. Д. Ландау возглавляет отдел теоретической физики Института физических проблем Академии наук СССР. Он исследует свойства гелия и других веществ при температурах, близких к абсолютному нулю. Добившись получения сверхнизких температур, физики встретились с удивительным явлением: многие проводники, обладающие сопротивлением электрическому току, при температуре жидкого гелия становятся сверхпроводниками. Это значит, что электрический ток, пущенный по кольцу из медной или свинцовой проволоки, охлажденной до нескольких градусов абсолютной температуры, будет циркулировать по ней сколь угодно долго. Резко меняются и магнитные свойства металлов в сверхпроводящем состоянии. Магнитное поле, обычно свободно пронизывающее оловянный шарик, выталкивается этим же шариком при сверхнизких температурах.

Теоретическое объяснение этих явлений очень сложно. Существенный шаг в этой области сделал Л. Д. Ландау, обосновавший теорию промежуточного состояния металла, по которой в сверхпроводниках чередуются нормальные и сверхпроводящие слои. Это предположение Л. Д. Ландау было подтверждено в Институте физических проблем опытным путем.





МЕТОД ВЕКШИНСКОГО

...шинскому, начальнику лаборатории завода № 632, удостоенному Сталинской премии первой степени в области технических наук за научную работу «Новый метод металлографического исследования металлов», опубликованную в 1944 году, посвящена в № 7—8 «Техники — молодежи» за 1945 год статья «Метод Векшинского».

Современная техника базируется на сплавах. Свойства сплавов очень разнообразны, но поиски новых сплавов крайне сложны. Если бы мы захотели испытать все возможные тройные сплавы сорока употребляющихся в технике металлов, потребовалось бы исследовать около ста миллионов образцов. А сейчас употребляются и четверные и более сложные сплавы.

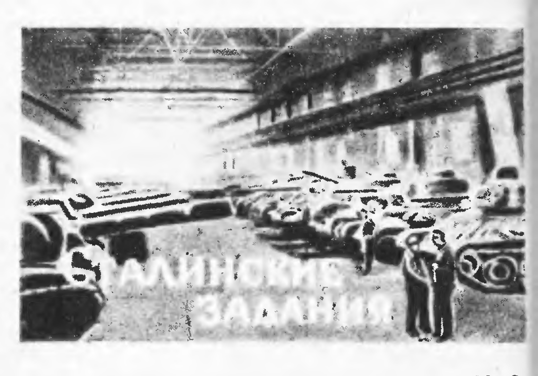
Метод испытания сплавов, предложенный и проверенный на практике доктором технических наук С. А. Векшинским, революционизирует эту область техники. Вместо того чтобы исследовать тысячи образцов, Векшинский испытывает один образец переменного состава. Этот образец получается на стеклянной пластинке, помещенной над двумя металлическими шариками (эти шарики могут состоять и из двух или трех металлов). При сильном нагревании шариков происходит распыление металла, и на стеклянной пластинке образуется тончайший слой вещества, состоящего из смеси («сплава») атомов разных металлов. С. А. Векшинский нашел способы для определения нужных свойств этих сплавов в различных точках пластинки, соответствующих различному процентному соотношению взятых металлов. Испытав одну пластинку, металлург может ориентироваться в свойствах множества еще не изученных сплавов.



Сталинская премия второй степени в области химических наук присуждена **Алексею Александровичу Баландину,** члену-корреспонденту Академии наук СССР, профессору Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, за научные исследования в области органического катализа, результаты которых изложены в ряде статей, опубликованных им в 1943—1944 годах.

О явлении катализа и новых плодотворных теориях А. А. Баландина было рассказано в статье Г. Жабровой «Чудесный ускоритель» в № 9 «Техники — молодежи» за 1945 год. Катализ — ускорение химических реакций в присутствии определенных веществ — известен очень давно. Но только в течение последнего столетия, и особенно в нашем веке, катализ стал основой всей химической промышленности.

С каждым годом растет потребность в новых катализаторах, и вопрос о предсказании свойств катализаторов приобретает в связи с этим жгучий интерес. Но предсказывать свойства катализаторов можно, только основываясь на хорошо разработанной теории катализа. В этой области и работает А. А. Баландин. Им была предложена теория катализа, по которой ускоряющие химические реакции свойства веществ зависят от соответствия расстояний между «активными центрами» на поверхности катализатора размерам молекул или частей молекул реагирующих веществ. Эту теорию А. А. Баландину удалось подтвердить очень тонкими и точными методами исследования для ряда случаев каталитического ускорения химических реакций.



Сталинская премия первой степени за коренное усовершенствование технологии и организацию высокопроизводительного поточного метода производства тяжелых танков присуждена Исааку Моисеевичу Зальцману, Герою Социалистического Труда, директору Кировского завода; Махонину Сергею Нестеровичу, главному инженеру того же завода; Моргулису Льву Ароновичу, Хаиту Семену Абрамовичу, Глазунову Артему Ивановичу, Божко Александру Юлиановичу, Найшу Михаилу Наумовичу и Кошарновскому Виктору Павловичу, инженерам того же завода.

А за создание нового образца тяжелого танка Сталинскую премию первой степени получили: Котин Жозеф Яковлевич, Герой Социалистического Труда, главный конструктор Наркомата танковой промышленности; Шашмурин Николай Федорович, Рыбин Георгий Николаевич, инженеры завода № 100, Каструлин Николай Владимирович, Старцев Александр Иванович, Комиссаров Павел Артемьевич, инженеры завода № 9. Танкостроителям-конструкторам и производственникам был посвящен № 10—11 «Техники — молодежи» за 1943 год. В этом номере напечатана статья лауреатов Сталинской премии **Ж. Я. Котина и И. М. Зальцмана** «Сталинское задание», в которой рассказывается о рождении танков «КВ» и «Т-34».

Дмитрий Дмитриевич Максутов, научный сотрудник Государственного оптического института, удостоен Сталинской премии первой степени за создание новых типов анаберрационных оптических систем, значительно улучшающих качество оптических приборов.

Об одном из таких приборов — «Телескоп Максутова» — подробно рассказано в статье А. Мешковского, напечатанной в № 10—11 «Техники — молодежи» за 1945 год.

Доктор физико-математических наук Д. Д. Максутов изобрел новый тип телескопа. Он сделал важнейшее открытие в области, где до него уже около трехсот лет упорно работали величайшие физики, начиная с Галилея и Ньютона, с трудом добиваясь медленного улучшения телескопов. Максутов нашел новый путь там, где казалось уже все известно.

Вместо того чтобы строить одну очень сложную оптическую систему, он предложил сочетать простые системы, линзовую и отражательную, каждая из которых в отдельности значительно искажает изображения, но так, что искажения взаимно уничтожаются.



Телескоп, построенный Д. Д. Максутовым, очень прост в производстве, дешев, портативен, а качество изображений превосходит качество изображений лучших телескопов. Открытие Д. Д. Максутова обещает астрономам новые возможности в исследовании отдаленнейших от Земли частей вселенной.



Сталинская премия второй степени присуждена бригадиру-электросварщику завода № 200 **Агаркову Егору Прокофьевичу и Федотову Александру Васильевичу,** бригадиру-сборщику завода № 88, за применение новых методов организации труда, обеспечивающих значительное высвобождение квалифицированной рабочей силы.

В статьях «Александр Федотов и его бригада» («Техника — молодежи» № 3 за 1945 год) и «Секреты Егора Агаркова» («Техника — молодежи» № 6 за 1945 год) рассказано о смелом новаторстве бригадиров молодежных бригад.

А. В. Федотов объединил в одной бригаде все слесарные работы по изготовлению ряда деталей. Его бригада выросла с пяти до двадцати пяти человек. Но зато управление всеми процессами производства значительно упростилось. Не стало двух отделений — заготовительного и сборочного, все сконцентрировалось в руках самого Федотова. В результате такой перестройки высвободились 1 начальник отделения, 2 мастера и 1 бригадир. Охватив все производство деталей, А. В. Федотов провел ряд рационализаторских мероприятий, намного повышающих производительность труда.

Укрупнение производственных участков произвел и Е. П. Агарков. Это мероприятие позволило освободить трех сменных мастеров, одного старшего мастера, четырех бригадиров, восемь электросварщиков и слесарей. Инициатива Агаркова и Федотова была подхвачена многими молодежными бригадами и сыграла видную роль в повышении выпуска оборонной продукции.





Барышниковой Екатерине Григорьевне, бригадиру Первого государственного подшипникового завода имени Л. М. Кагановича, Батурину Льву Сергеевичу, бригадиру завода № 217, Шашкову Александру Гавриловичу, бригадиру завода № 221, Алексееву Виктору Николаевичу, бригадиру завода № 45, Красникову Виктору Сергеевичу, бригадиру завода № 30, Поченцову Евгению Петровичу, бригадиру завода № 41, Кожевниковой Марии Андреевне, бригадиру Второго государственного подшипникового завода, Сметанину Александру Александровичу, бригадиру Московского автозавода имени Сталина, инициаторам движения по выполнению производственных заданий с меньшим количеством рабочих, за разработку и применение приспособлений и новых видов инструмента для механической обработки металла и за рационализацию технологии производства, обеспечивающие высокую производительность труда, присуждена Сталинская премия второй степени.

Новаторству и ценной инициативе **Е. Г. Барышниковой и А. Г. Шашкова** посвящены статьи в № 1 «Техники — молодежи» за 1944 год.

Е. Г. Барышникова в результате многих небольших усовершенствований в технологии производства (рационального расположения станков, применения добавочных кронштейнов, пневматических зажимов и т. д.) добилась того, что, вдвое уменьшив число работниц в своей бригаде, обеспечила перевыполнение заданий в несколько раз.

А. Г. Шашков, возглавив бригаду молодых рабочих, в большинстве не имеющих никакого опыта, обеспечил огромный рост производительности бригады сборщиков, несмотря на то, что из этой бригады были посланы квалифицированные рабочие на другие заводы. А. Г. Шашков организовал учебу своих рабочих, произвел целый ряд усовершенствований в организации труда, внедрил «походные» верстаки с тисками, перевел бригаду на операционный метод сборки и в результате добился сборки двадцати, тридцати и большего числа станков в месяц, что превышает план в несколько раз.



Константину Константиновичу Хренову, действительному члену Академии наук Украинской ССР, профессору Московского высшего технического училища имени Н. Э. Баумана, за разработку и внедрение методов электросварки и резки металла под водой, нашедших широкое применение при восстановлении железнодорожных мостов и ремонте военных кораблей, присуждена Сталинская премия второй степени.

В № 9 «Техники — молодежи» за 1944 год была помещена статья профессора Хренова «Пламя под водой», в которой излагалось существо его работ.

Уже давно было доказано, что вольтова дуга может гореть под водой. Но от лабораторных опытов, демонстрирующих пламя под водой, до практического использования дуги и пламени водорода для производства подводных работ был долгий путь. Следовало проверить возможность устойчивого горения дуги при низком напряжении. Надо было выяснить скорость и глубину прогревания железных балок, погруженных в воду. Наконец пришлось разработать специальные рецепты обмазок, регулирующих горение дуги под водой. Все эти работы были проведены в лаборатории в специальных баках и камерах, а затем и в производственных условиях.

С первых же месяцев войны подводные электросварка и электрорезка стали применяться во время ремонта морских судов без завода их в сухие доки. Это не только упростило и ускорило ремонтные работы, но и обезопасило их, потому что судно, стоящее в доках, подвергалось опасности со стороны вражеских бомбардировщиков.

Не меньшее значение имеют методы подводной сварки и резки при работах по извлечению из воды частей взорванных мостов и при строительстве новых мостов.

Уже в 1944 году подводная резка и сварка металлов применилась во всех наших морях на глубинах до 85 метров.

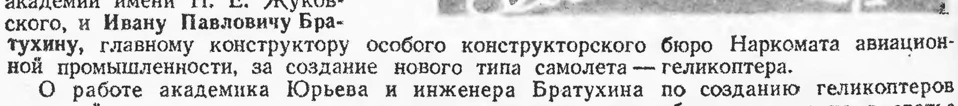


МИКРОСЕКУНДА

За изобретение методов мгновенного фотографирования рентгеновскими лучами и их применение к исследованию процессов взрыва и удара Сталинская премия второй степени присуждена **Вениамину Ароновичу Цукерману** и **Льву Владимировичу Альтшулеру**, старшим научным сотрудникам Института машиноведения Академии наук СССР. О работе этих молодых ученых было рассказано в № 5—6 «Техники — молодежи» за 1944 год, в статье О. Писаржевского «Микросекунда».

Микросекунда — это миллионная доля секунды. За это время в рентгеновской лаборатории Института машиноведения получают изображение мгновенных процессов. При этом снимки взрывов, полета пули и т. д. производятся с помощью обычной рентгеновской аппаратуры. Как известно, разряд конденсатора в «нормальных» условиях продолжается около десятой доли секунды. Но за этот срок взрыв уже успевает окончиться, а В. А. Цукерман и Л. В. Альтшулер поставили перед собой задачу изучения всех стадий взрыва.

Чтобы решить такую задачу, им пришлось во много раз ускорить разряд в рентгеновской трубке. Достигнуто это было путем кратковременного увеличения накала катода рентгеновской трубки и связанного с этим возрастания ее проводимости. Через такую трубку присоединенный к ней конденсатор разряжается практически мгновенно, вызывая «молниеносную» вспышку рентгеновского излучения. В руках исследователей оказался точнейший и тончайший «инструмент», способный проникнуть во все детали процессов, происходящих при взрыве, и проследить «историю» этого взрыва.



Сталинская премия второй степени присуждена **Борису Николаевичу Юрьеву**, академику, генерал-лейтенанту инженерно-авиационной службы, профессору Военно-воздушной академии имени Н. Е. Жуковского, и **Ивану Павловичу Братухину**, главному конструктору особого конструкторского бюро Наркомата авиационной промышленности, за создание нового типа самолета — геликоптера.

О работе академика Юрьева и инженера Братухина по созданию геликоптеров и о свойствах этих замечательных летательных аппаратов было рассказано в статье Б. Шумяцкого и Ф. Курочкина «Геликоптер», напечатанной в № 10—11 «Техники — молодежи» за 1944 год.

В отличие от обычных самолетов геликоптер может взлетать и садиться вертикально и не нуждается поэтому в специальных посадочных площадках. Геликоптер может неподвижно висеть в воздухе, разворачиваться вокруг своей оси, лететь на малых скоростях над самой землей; порча моторов не грозит ему гибелью; с выключенными моторами геликоптер плавно опускается на землю.

Над постройкой геликоптера Б. Н. Юрьев начал работать еще в 1910—1911 годах под руководством Н. Е. Жуковского. Эту работу он продолжает и до сих пор, создавая с помощью многочисленных учеников и сотрудников все новые и новые модели геликоптеров.

Современные советские геликоптеры обладают большими скоростями, а в будущем возможно создание машин такого типа, летающих быстрее обычных самолетов.

ПОБЕДА МЕТАЛЛУРГОВ

Сталинская премия третьей степени присуждена **Александру Денисовичу Ассонову**, заместителю главного металлурга Московского автозавода имени Сталина, и **Виталию Ивановичу Прядилову**, инженеру того же завода, за разработку и внедрение в производство нового метода ускоренного отжига белого чугуна, обеспечивающего значительное сокращение цикла производства и расход топлива.

А. Д. Ассонов в статье «Победа металлургов», напечатанной в № 7—8 «Техники — молодежи» за 1944 год, рассказал о своей работе.

Ковкий чугун применяется уже давно. Его получают отжигом белого чугуна. Но процесс отжига длителен, и понадобилось около 22 лет экспериментирования, чтобы довести срок превращения белого чугуна в ковкий с 300 до 40—50 часов.

Великая отечественная война потребовала значительного ускорения процесса получения ковкого чугуна. После длительных опытов и микрофотографических исследований было установлено, что если отжиг чугуна разбить на две фазы: подогрев и быстрое охлаждение, а затем самый отжиг, то весь процесс получения ковкого чугуна сократится до 24—18 часов. В дальнейшем удалось снизить этот срок еще почти в два раза.

НОВЫЕ МАГНИТЫ

За разработку новых сплавов для постоянных магнитов, нашедших широкое промышленное применение, Сталинская премия третьей степени присуждена Александру Семеновичу Займовскому, профессору Научно-исследовательского института № 627, Борису Григорьевичу Лифшицу, профессору Всесоюзного научно-исследовательского института авиационных материалов, и Константину Васильевичу Нащекину, начальнику литейного цеха завода № 306.

О магнитных сплавах, полученных в лаборатории профессора **А. С. Займовского**, рассказано в статье А. Смирнягиной «Новые магниты», напечатанной в № 9 «Техники — молодежи» за 1944 год.

На определенном этапе развития промышленности мощные и компактные электромагниты почти полностью вытеснили постоянные магниты. Но для использования электромагнитов необходим источник питающего их тока. Соединение электромагнитов с другими частями машин вызывает ряд конструктивных трудностей. Вот почему в ряде случаев, где не требуется слишком больших мощностей и переменного намагничивания и размагничивания, постоянные магниты могут с успехом заменить электромагниты. Но для этого необходимо иметь сплавы с высокими магнитными свойствами.

В результате упорной работы профессор Займовский получил сплав альниси, состоящий из алюминия, никеля и кремния, и некоторые другие сплавы, удовлетворяющие всем требованиям. Магниты из этих сплавов обладают значительной силой при малом весе и устойчивостью в работе. С помощью новых сплавов удалось наладить массовый выпуск усовершенствованных, портативных и простых в изготовлении приборов для самолетов. Постоянные магниты применяются и в дефектоскопах, и для крепления деталей на станках, и во многих других случаях.

Н. ГОРБАЧЕВ

Свет КРЕМЛЕВСКИХ ЗВЕЗД

В 1937 году, к двадцатой годовщине Великой Октябрьской социалистической революции, на пяти башнях московского Кремля впервые зажглись рубиновые пятиконечные звезды. Четыре года торжественно сияли они над великим городом. В годы Отечественной войны, по соображениям светомаскировки, звезды пришлось потушить и закрыть чехлами. Но в дни великого торжества нашей победы над немецко-фашистскими захватчиками москвичи снова увидели сияние кремлевских звезд.

Вследствие длительной эксплоатации звезды по своему состоянию требовали капитального ремонта. Поэтому было решено произвести ремонт звезд и внести ряд конструктивных изменений по усилению освещения звезд, облегчению эксплоатации и улучшению внешнего вида.

Для снятия звезд были сооружены специальные башенные краны, при помощи которых звезды поочередно снимались с башен и после капитального ремонта снова устанавливались на них.

Сейчас все звезды вновь установлены на своих местах и спокойно светят рубиново-красным светом с древних кремлевских башен. Вследствие различной высоты и архитектуры кремлевских башен каждая из пяти звезд имеет свой рисунок, форму и размеры. Звезды огромны. Самая маленькая звезда, установленная на Водовзводной башне, имеет расстояние между концами крайних лучей три метра. Это расстояние у звезды Боровицкой башни 3,2 метра, Троицкой башни — 3,5 метра, Никольской и Спасской по 3,75 метра.

Каркасы звезд сделаны из нержавеющей стали. Громадные звезды, вес каждой из которых равен примерно одной тонне, легко вращаются от изменения направления ветра, так как они установлены на шарикоподшипниках и центр их смещен относительно оси. Самые бешеные порывы ветра не страшны им.

Внешняя поверхность каркаса звезд и шпиля башни позолочена. Толщина золотого слоя всего лишь 60 микронов, он тоньше, чем волос, и все же на золочение одной звезды и шпиля идет около 11 килограммов золота!

Форма лучей звезд различна: у одних лучи восьмигранные, у других — двенадцатигранные. Звезды остеклены плоскими или выпуклыми пластинками рубинового стекла. Внутри расположены мощные осветительные установки.

Основное требование к звездам заключалось в том, чтобы они не только хорошо светили ночью, но и эффектно выглядели днем.

Если внутри трехметровой звезды, имеющей толщину всего 60 сантиметров, поместить одну яркую лампу, то яркость свечения концов лучей будет в 40 раз меньше яркости свечения средней части звезды. Установка же внутри звезды нескольких ламп или светящихся трубок связана с трудностью замены их при перегорании.

Эти сложные вопросы встали перед Всесоюзным электротехническим институтом, которому поручили разработку проекта освещения кремлевских звезд и руководство работами по его выполнению. И вот как они были решены в 1937 г.

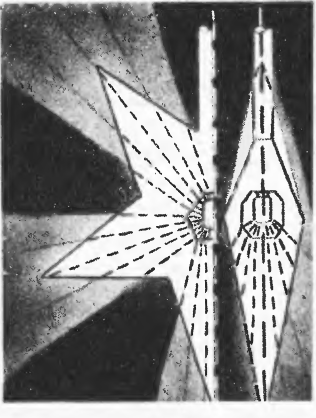
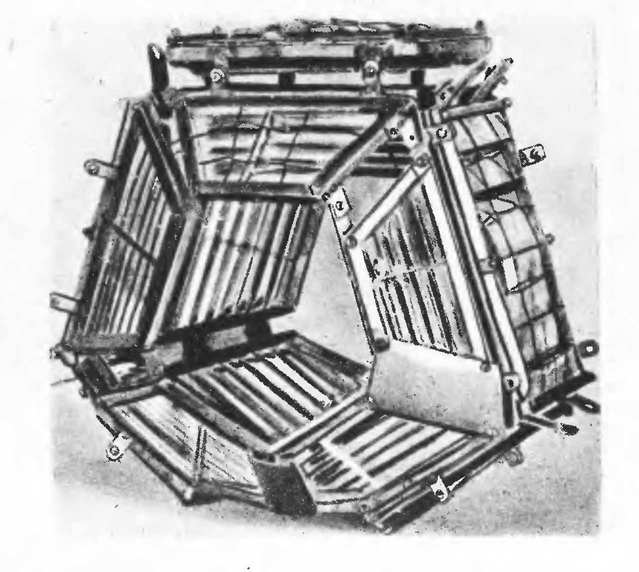


Схема действия рефрактора кремлевской звезды. Сконденсированный им свет лампы брызжет вдоль лучей звезды, — концы лучей светятся так же ярко, как и середина звезды.

Звезды остеклили двумя слоями стекол: снаружи рубиново-красным стеклом толщиной 8—10 мм, изнутри молочно-белым стеклом толщиной 2—3 мм. Молочное стекло, хорошо рассеивающее свет лампы, служит как бы подкладкой к красному стеклу. При таком способе остекления звезды светятся рубиновым светом не только ночью, но и днем. Лампа звезды горит круглые сутки, за исключением особо солнечных дней.

В 1937 году звезды были остеклены рубиновыми и молочными стеклами с расстоянием между ними в 2—3 мм. При таком остеклении в промежутке между стеклами постоянно накапливались пыль и грязь, удалить которые без расстекления звезды было невозможно. Кроме того, молочное стекло от действия температуры и от небольших сотрясений давало много трещин и частицами выпадало, — этим нарушалось рассеивание света по поверхности звезды. При капитальном ремонте звезд этот недостаток был устранен. Эти два стекла сейчас заменены одним стеклом, состоящим из слоев рубиново-красного и молочно-белого стекла, прослоенных прозрачным хрустальным стеклом. Это стойкое трехслойное стекло впервые изготовлено в нашем Союзе на заводе «Красный май». Чистку внутренней поверхности звезд можно теперь производить без расстекления.

Призматический рефрактор звезды Боровицкой башни.



Каждая звезда освещается одной лампой накаливания, а для равномерного распределения светового потока лампы по поверхности звезды установлен призматический рефрактор. Эта оптическая система, охватывающая лампу со всех сторон, состоит из 15 призматических стеклянных плиток, различных размеров и формы.

Свет, сконденсированный рефрактором, подается во все уголки звезды, и поэтому вся звезда отчетливо вырисовывается на небе.

Плиткам рефрактора приходится работать в трудных условиях. Вследствие близости его к мощной лампе обычные стекла не годятся для его изготовления. Поэтому плитки рефрактора были сделаны из особого теплостойкого стекла пайрекс, обладающего очень низким коэфициентом расширения и по своему составу и свойствам приближающегося к кварцу.

Для кремлевских звезд изготавливаются специально сконструированные для них лампы накаливания. Делает их Московский электроламповый завод двух типов: для двух звезд мощностью по 3,7 квт и для трех более крупных звезд мощностью по 5 квт (это мощность мотора крупного станка!).

При полном напряжении в 110 вольт пятикиловаттные лампы излучают огромный световой поток в 110 000 люменов. Такое количество света дают 350 лампочек, обычной мощностью в 40 ватт каждая.

В течение суток лампы имеют различный режим горения: в дневное время при напряжении в 80 вольт, в ночное время, для того чтобы звезды не были слишком яркими и имели насыщенный рубиново-красный цвет, лампы горят при пониженном напряжении — в 70 вольт.

Вопрос о смене перегоревшей лампы (а смену приходится производить примерно через две недели — срок службы лампы 400 часов) был решен просто. Замену ламп производят с помощью специальных механизированных приспособлений, которые позволяют опускать лампу на площадку башни по отверстию в шпиле. Колбы ламп имеют цилиндрическую форму.

Для охлаждения ламп, рефрактора и стекла в звездах устроена постоянно действующая мощная вентиляция. Компактные мощные вентиляторы гонят через звезду холодный, очищенный от пыли в нескольких фильтрах воздух в количестве до 600 куб. м в час.

Все звезды имеют централизованное электропитание переменным током и полностью автоматизированное управление.

После капитального ремонта звезды Московского кремля выглядят еще лучше, так как в процессе ремонта реализован ряд мероприятий по улучшению внешнего вида и усилению освещенности лучей.

Прославленные рубиновые звезды Кремля — замечательное создание искусства и нашей мощной социалистической индустрии.

В дни выборов верховного органа советского государства кремлевские звезды снова ярко горели в московском небе, символизируя могущество нашей советской социалистической родины.

ЗАВЕЩАНИЕ ВЕЛИКОГО РУССКОГО УЧЕНОГО

Проф. Ю. ФРОЛОВ

К десятилетию опубликования письма И. П. Павлова к советской молодежи в журнале «Техника — молодежи»

27 февраля 1946 года исполнилось десять лет со дня кончины великого ученого и патриота нашей родины Ивана Петровича Павлова.

Эта дата совпадает с опубликованием замечательного обращения И. П. Павлова к молодежи, написанного по просьбе редакции журнала «Техника — молодежи» к X съезду ленинско-сталинского комсомола. Это письмо было последним в жизни И. П. Павлова и фактически является его научным завещанием, где он, подытожив весь свой богатый жизненный опыт, соединил его с опытом других великих ученых. Он облек свои мысли о задачах человека, стремящегося к учению (а кто не учится в нашей великой стране!), в простую, доступную для всех форму, сделал их достоянием миллионов молодых людей, миллионов трудящихся.

Выдержки из этого документа постоянно встречаются в выступлениях крупнейших людей нашей эпохи. Слова Павлова цитируются и академиками, и учителями, и инженерами, и комсомольцами. Распространенность письма-завещания Павлова очень велика. Оно вручается студентам некоторых североамериканских колледжей при поступлении в высшее учебное заведение вместе с документом на право посещения лекций.

По счастливой случайности автору статьи, работавшему в лаборатории И. П. Павлова под его руководством, пришлось присутствовать при зарождении этого завещания и сохранить первый его набросок.

Какие обстоятельства натолкнули великого ученого на мысль обратиться с письмом к молодежи?

Впервые идея собрать воедино свой богатый жизненный опыт, посвященный подготовке молодых научных кадров, и изложить его в виде системы, пришла Павлову в 1918 году. Он посвятил этому вопросу специальную лекцию, которую назвал «Об уме человека». Он имел при этом в виду требования, предъявляемые к работе представителей точных наук, естествознания.

Но лекция эта в равной мере интересна и для представителей других наук, техники и искусства.

В этой лекции Павлов затронул вечно волнующую всех молодых людей тему — о с а м о в о с п и т а н и и, о значении воли к борьбе и победе.

Павлов, говоря об уме человека и о развитии высших способностей, исходил в этой лекции от себя, от своего собственного опыта, как человека науки.

Павлов в течение всей своей жизни (когда он выступал с лекцией, ему было 69 лет) умел не только исследовать самое сложное, что создано природой на земле, а именно деятельность мозга и нервной системы, но еще и сам постоянно наблюдал свой собственный мозг, мозг гениального человека в его действии.

В своей лекции Павлов говорил полным голосом о самом важном в его биографии — о том, как он пришел к своим победам на научном фронте и как сохранил полную свежесть ума и горячность чувств до самой старости; как он через изучение науки стал гуманистом и патриотом своей родины.

Говоря об уме человека, он опирался на добытые в его лабораториях данные о работе мозга, который в своем развитии — мы имеем в виду мозг человека — создает и науку, и технику, и искусство.

Идеалистическим представлениям о душе и «непознаваемых» душевных способностях Павлов противопоставил свое учение об условных рефлексах, о работе высшего «этажа» больших полушарий мозга — о деятельности миллиардов клеток, составляющих его «корковый слой».

Павлов изучил также и многие прирожденные, безусловные рефлексы, связанные с более древними частями мозга, и выделил среди них те, которые имеют особенно большое значение.

К таким рефлексам относится, например, ориентированный рефлекс, или рефлекс на новизну, или рефлекс «что такое», как его образно называл сам Павлов. Ориентировка является органической основой внимания человека. Ориентировочный рефлекс — мощный биологический фактор, лежащий в основе настойчивого стремления человека к поставленной цели. Павлов в своей лекции несколько раз упоминал об этом замечательном рефлексе, который особенно развит у людей науки.

Главным выводом из учения о высшей нервной деятельности, как ее раскрыл Павлов в своей лекции, является представление о значении условных, т. е. приобретенных в течение жизни, знаний и навыков, о неисчерпаемости ресурсов человеческого ума, о неистощимости творческого гения человека. Именно Павлов на примере работы над своей научной теорией, над своим собственным научным материалом показал, что количество новых, ценнейших для творчества связей в нервной системе, новых замыканий, контактов, образующихся в коре мозга под влиянием опыта, новых навыков и творческих догадок, ничем не ограничено. Даже если бы человек жил до 100 лет и более — корковые центры его мозга могли бы вырабатывать все новые и новые приспособления, новые условные рефлексы. Все дело заключается в условиях воспитания и самовоспитания, в условиях социальной среды. Поэтому представляет интерес именно для молодежи расшифровать некоторые места завещания Павлова через 10 лет после его опубликования, пользуясь первоначальным вариантом, который представлен в наброске его лекций.

Первое свойство исследующего ума человека — последовательность в накоплении знаний, второе — это скромность, и третье — страсть к труду. Последовательности в лекции Павлова «Об уме человека» было уделено много места.



И. П. Павлов. Репродукция картины Нестерова.

Прежде всего Павлов утверждал, что надо уметь видеть факты, или, как он говорил, видеть действительность, даже если она скрыта от человека многими перегородками, например мнениями ложных авторитетов. Надо доверять больше всего своему собственному опыту, накопляемому путем систематического обучения, но, конечно, не переоценивать свой опыт. Павлов в этой лекции называл себя не мастером, а подмастерьем своих великих учителей.

Во-вторых, в учебе необходима детальность мысли. Когда работаешь у станка или у лабораторного стола, необходимо учитывать все мелочи, ничего не упускать из поля своего зрения.

Однако детальность мышления не следует путать с тем, что называется копанием в мелочах. Плохо, когда человек, в частности молодой, учащийся, не видит из-за деревьев леса, то есть не умеет отличать главное от второстепенного. На второстепенное вначале следует, быть может, и закрывать глаза, но зато всегда руководствоваться главным. А главное в науке и в учебе — точно продуманный план. Надо уметь с самого начала планировать свою работу, как бы велика или мала она ни была.



«Башня молчания» в Институте экспериментальной медицины (рисунок автора).

В-третьих, надо уметь проявлять во всем инициативу. Всегда быть внутренне, то есть мысленно, свободным необходимо для того, чтобы, не считаясь ни с какими преградами, искать и находить новые пути в науке, новые постановки вопроса, а в технике — новые орудия производства, новые модели, новые формы организации труда, как ищут и находят их стахановцы, которые обладают, наряду с другими ценнейшими человеческими качествами, большой творческой фантазией.

В-четвертых: эта внутренняя свобода, о которой говорил Павлов, не должна мешать беспристрастности человека в отношениях к результатам своего труда. Беспристрастность оценки означает, что человек должен критически относиться даже к своим любимым детищам, к своей высшей творческой продукции, ко всякого рода догадкам и гипотезам. Если хоть один проверенный факт противоречит «любимой» мысли, надо пересмотреть все свое поведение, чтобы не оказаться в плену у неосуществимых фантазий.

Примером такой строгости в отношении к себе служит сам Павлов, который умел разжигать научное воображение своих учеников и слушателей, а вслед за тем крепко схватывал свою «научную мечту» железными щипцами фактов. Он, как опытный кузнец, принимался затем обжимать и выковывать этот горячий «металл», пока у него в руках не оказывалась бесспорная и проверенная теория.

Следует отметить еще два свойства ума человека, которые лишь косвенно освещены в окончательной редакции завещания Павлова, но, как и перечисленные выше черты, имеют ближайшее отношение к воспитанию характера. Это, во-первых, простота творческой мысли и умение радоваться на истину.

Что касается простоты, то Павлов в своей лекции справедливо подчеркнул, что истина всегда проста. Гениальные люди всегда просты и доступны и обладают особым внутренним обаянием личности.

К этому следует добавить еще одно требование: иногда встречаются среди молодежи люди, которые много и хорошо работают, изобретают, хорошо организуют других, — словом, имеют большие достижения, но не умеют по-настоящему радоваться своим достижениям. Пусть это большие или малые достижения, но все же достижения, добытые в труде, их надо всегда учитывать. Это «радование на истину» не имеет ничего общего с кичливостью и бахвальством, которые Павлов ненавидел и изгонял отовсюду, откуда мог.

Надо уметь любить и беречь плоды своего трудолюбия и других учить тому же. Сам Павлов также был примером этого уменья «радоваться на истину», как он выражал свою мысль. Были в его научной жизни такие опыты, которые он осуществил в своей молодости и которые затем повторялись им на лекциях в течение более пятидесяти лет подряд. И все же, когда на лекции очередь подходила к демонстрации опыта, Павлов начинал сильно волноваться. В нем было высоко развито чувство ответственности перед историей. «А вдруг да мой опыт почему-либо не удастся?» спрашивал он себя. Но, конечно, эксперимент всегда блестяще удавался.

Мы перечислили те добавления, которые, быть может, следует сделать к тексту письма-завещания. В 1929 году, прочтя мое изложение лекции «Об уме человека» в газете «Известия ВЦИК», когда я писал о его взглядах на жизнь и на подготовку научных кадров, Павлов затребовал весь текст и спустя шесть лет принялся за окончательное его оформление.

Вот окончательный текст письма Павлова, который Академия наук СССР постановила вырезать на мраморе для зала заседания конференций:

«Что бы я хотел пожелать молодежи моей родины, посвятившей себя науке?

Прежде всего — последовательности. Об этом важнейшем условии плодотворной научной работы я никогда не могу говорить без волнения. Последовательность, последовательность и последовательность. С самого начала своей работы приучите себя к строгой последовательности в накоплении знаний.

Изучите азы науки, прежде чем пытаться взойти на ее вершины. Никогда не беритесь за последующее, не усвоив предыдущего. Никогда не пытайтесь прикрыть недостаток знаний хотя бы и самыми смелыми догадками и гипотезами. Как бы ни тешил ваш взор своими переливами этот мыльный пузырь, — он неизбежно лопнет, и ничего, кроме конфуза, у вас не останется.

Приучайте себя к сдержанности и терпению. Научитесь делать черную работу в науке. Изучайте, сопоставляйте, накопляйте факты. Как ни совершенно крыло птицы, оно никогда не могло бы поднять ее ввысь, не опираясь на воздух. Факты — это воздух ученого, без них вы никогда не сможете взлететь. Без них ваши «теории» — пустые потуги.

Но, изучая, экспериментируя, наблюдая, старайтесь не оставаться у поверхности фактов. Не превращайтесь в архивариусов фактов. Пытайтесь проникнуть в тайну их возникновения, настойчиво ищите законы, ими управляющие.

Второе — это скромность. Никогда не думайте, что вы уже все знаете. И, как бы высоко ни оценивали вас, всегда имейте мужество сказать себе: «Я — невежда».

Не давайте гордости овладеть вами. Из-за нее вы будете упорствовать там, где нужно согласиться. Из-за нее вы откажетесь от полезного совета и дружеской помощи. Из-за нее вы утратите меру объективности.

В том коллективе, которым мне приходится руководить, все делает атмосфера. Мы все впряжены в одно общее дело, и каждый двигает его по мере своих сил и возможностей. У нас зачастую и не разберешь, что «мое», и что «твое». Но от этого наше общее дело только выигрывает.

Наша родина открывает большие просторы перед учеными, и — нужно отдать должное — науку щедро вводят в жизнь в нашей стране. До последней степени щедро.

Что же говорить о положении молодого ученого в нашей стране? Здесь ведь все ясно и так. Ему многое дается, но с него многое и спросится. И для молодежи, как и для нас, вопрос чести — оправдать те большие упования, которые возлагает на науку наша родина».

Как кратко, даже скупо сказано, но как много глубочайшего смысла заключается в этих простых павловских словах!

Мы знаем, что молодежь нашей великой родины полностью оправдала в период победоносной Отечественной войны те великие упования, надежды, которые возлагал на комсомол Иван Петрович Павлов.

Три завета великого ученого: последовательность в накоплении и использовании знаний, скромность в оценке достижений каждого из нас и, наконец, мобилизация всех сил для достижения общей великой цели — страстное стремление отдать себя служению науке на благо и счастье трудящихся нашей родины, должны быть всегда памятны молодежи.

Вся деятельность Павлова как ученого-патриота и гуманиста является одним из острейших орудий против лженаучных расовых теорий немецкого фашизма.

Павлов всегда был ярым противником расовых человеконенавистнических теорий и в своем последнем выступлении на XV Международном конгрессе физиологов заклеймил гитлеровских «ученых» своим презрением.

Во время Отечественной войны наш великий вождь товарищ Сталин в своем историческом выступлении, посвященном 24-й годовщине Октябрьской революции, упомянул имя Павлова рядом с другими именами основоположников и носителей нашей отечественной культуры: Лениным и Плехановым, Пушкиным и Л. Толстым, Глинкой и Чайковским, Репиным и Суриковым; Суворовым и Кутузовым.

Дорога в стратосферу

В 1944 году, уже перед самым концом Великой отечественной войны, на одном из участков фронта произошла загадочная авария немецкого высотного бомбардировщика. Никто его не сбивал. Но, видимо, что-то неладное произошло с мотором: на самолете вспыхнул пожар, и он начал падать с колоссальной скоростью. Длинный хвост огня и дыма тянулся за ним до самой земли. Наши бойцы, подбежав к горящим обломкам, быстро потушили огонь. Но странно: среди обгорелых частей фюзеляжа, крыльев, хвостового оперения не было никаких признаков самого летчика. Что ж, он выбросился на парашюте? Но никто парашюта в небе не заметил. Фонарь кабины, как удалось быстро установить по найденным замкам, оказался закрытым. Значит, пожар на самолете вспыхнул внезапно и столь неожиданно для пилота, что он не успел или не сообразил нажать кнопку механизма, автоматически сбрасывающего верхний капот фонаря. Порывшись в пепле, бойцы все же нашли ордена, какую-то закопченную безделушку из слоновой кости — и все.

Вскоре об этом позабыли. Напомнили о нем сами немцы. Другая высотная машина врага, проскочив в наше расположение, решила, что она вне опасности, и снизилась. Но тут ее атаковал наш истребитель и нанес ей смертельный удар. Бомбардировщик припал на одно крыло и уже больше не выровнялся. В небе появились две черные точки: немецкий летчик и штурман выбросились за борт. Одна из этих точек, мгновенно вздрогнув, повисла на парашюте, потом воспламенилась и словно растаяла в воздухе. Вторая точка падала вниз. Раненый летчик не смог раскрыть парашюта. Вскоре точка исчезла в лесу, неподалеку от расположения нашей воинской части.

К вечеру мальчишки нашли в орешнике необычное чучело. Оно было похоже на распухшего, выброшенного волной утопленника. Кожа чучела внешне мало отличалась от резиновых покрышек наших автомобилей: гладкая и, когда тронешь рукой, мягкая, словно надутая. О находке сообщили в штаб. Приехали специалисты и представили доклад об обстоятельствах уже описанного воздушного боя. В конце коротко сообщалось, что немецкий летчик выбросился, не раскрыв парашюта, и таким образом тайна его странной одежды — скафандра — казалось бы, навсегда осталась скрытой.

Все это я узнал от начальника лаборатории одного из наших институтов, инженер-подполковника Николая Георгиевича Гришанова.

— Что же, это было действительно для нас новинкой? — спросил я подполковника Гришанова.

Я почти не сомневался в положительном ответе, так как не слышал, чтобы советские летчики летали в скафандрах. И был удивлен, когда Николай Георгиевич, улыбаясь, ответил:

— Конечно, нет. То, что немцы «испытали» на своей шкуре, мы постарались выяснить еще в 1937 году опытным путем. Нам это не стоило никаких жертв, и мы оказались на войне более подготовленными для высотных полетов. Немецкая новинка, брошенная в последний момент на фронт, была соломинкой, за которую тщетно цеплялся враг.

И тут я увидел на стене фотографию, запечатлевшую пожар в воздухе.

— Это тот самый немец? — спросил я, все еще находясь под впечатлением только что услышанного рассказа.

— О, нет, — усмехнулся подполковник, — это наш пожар. Он как раз и произошел в 1937 году. Так и быть, удовлетворю ваше любопытство.

Я постараюсь передать эту беседу. Она оказалась не лишенной интереса.

Более пятнадцати лет назад в нашей стране серьезно задумались о создании скафандра, главным образом, конечно, для завоевания мировых высотных рекордов. Ленинградский конструктор Евгений Чертовской предложил в 1931 году первый готовый образец. Несколько позже конструкторы ЦАГИ Бойко и Хромушкин, а также Чертовской дали более совершенный вариант высотной одежды, сохраняющей человеку в стратосфере необходимое давление и одновременно питающей его кислородом. Тогда-то в Научно-исследовательском институте военной авиации заговорили о боевом скафандре. Он нужен летчику, штурману, стрелку на высоте в 7—8 тысяч метров. И этот скафандр появился в 1937 году. Он был испытан в Институте авиационной медицины и в полете.



Казалось, скафандр всем был хорош. Но экспериментаторы не успокаивались. Они решили испробовать пригодность скафандра в бою. Летчик, одетый в резиновый, заполненный кислородом комбинезон, чувствовал себя неловко, движения его оказались связанными. С этим, однако, можно было мириться. Стрелку неудобно двигаться, управлять пушками, но это еще полбеды. Штурман в такой необычной одежде быстрее уставал. Что ж! Значит, нужна большая тренировка. Но возник еще один вопрос: а что, если в бою скафандр окажется пронзенным пулей? Решили, что можно быстро наложить заплатку. Был даже изобретен своеобразный коллодий, моментально стягивающий «рану» на резине. Но тогда летчики спросили у экспериментатора:

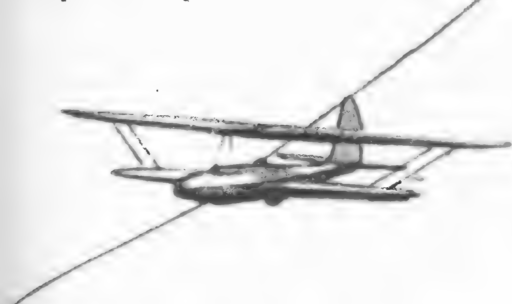
— А если пуля окажется зажигательной?

Ответы были разные. Одни утверждали:

— Ничего особенного. Кислород не горит.

Другие выражали сомнение:

— Сам кислород не горит, но поддерживает горение.



Раз есть сомнение, надо его разрешить. Опыты были продолжены.

Одели в скафандр чучело. Привезли в тир. Стали расстреливать. От первой же пули скафандр воспламенился, вспыхнул факелом.

Да, но это на земле, в тире, где высокое давление и воздушная среда содействуют пожару. А там, в вышине, в разреженном воздухе, все может оказаться совсем иначе. Как же прострелить скафандр на высоте 8—10 тысяч метров? Вывезли его на бомбардировщике. Сбросили. Летчик Дубовой с истребителя первым же выстрелом поразил чучело. Оно тут же вспыхнуло и сгорело.

Фотография, которую я увидел на стене лаборатории, запечатлела момент пожара. Это снимал уже с третьего самолета непременный спутник всех экспериментов — кинооператор Кудряшов.

Так еще до начала Великой отечественной войны мы узнали о непригодности в бою надутого кислородом скафандра. Конструкторы пошли новыми путями к покорению стратосферы, к открытию возможностей для освоения ее людьми.

Разговор об этих путях начался с пустяков. Кто-то в шутку спросил штурмана Цветкова, почему на аэродроме борода — редчайшее явление.

И вот оказалось, что борода, придававшая силу волшебнику Черномору, делает летчиков слабыми и беспомощными. Штурман показал нам маленькую, портативную кислородную маску, плотно облегающую лицо.

— Летчику она так же необходима, как пехотинцу противогаз. Вообразим себе, что борода чудом втиснулась в маску; тогда она полезет во все отверстия, закупорит «рыльце», прекратит допуск кислорода. Она оледенеет от дыхания и обязательно примерзнет к резине на большой высоте. После полета придется, пожалуй, сбривать маску вместе с волосами. Борода — опасный груз. Потому и не любят авиаторы бород! Не любят, но, быть может, полюбят. Теперь борода вхожа в самолет. Ее легко без всякой опаски и риска поднять даже в стратосферу, перевезти из одного конца земного шара в другой. Это с тех пор, как изобрели герметическую кабину.

Правда, затеяли кабину совсем для других целей. История эта давняя, тоже с «бородой», но весьма интересная и поучительная. Знать ее полезно.

Лет десять-двенадцать назад метеорологи задумали произвести несколько важных опытов в стратосфере. Характер работ исключал использование стратостата. Нужно было достичь значительной по тому времени высоты именно на самолете. Но как это сделать? Все существовавшие тогда машины имели довольно низкий потолок, и в стратосферу, казалось, их никакими силами не затянешь. Нехватало сил — еще не было настоящего, мощного, высотного мотора. Ученые, однако, не успокоились. Они решили обратиться к конструкторам. Может, есть средство создать такой опытный, хотя бы единственный воздушный корабль. Судили-рядили и в конце концов пришли к выводу, что метеорологам придется, пожалуй, несколько лет подождать.

Придя с очередного заседания в конструкторском бюро, известный стране конструктор Н. Поликарпов сказал:

— Вот что, друзья: мы, оказывается, задерживаем службу погоды, не поднимаем метеорологию на нужную высоту... А потом сами сетуем на неудачные предсказания.

Это было сказано полушутя, между прочим. И совсем неожиданно Поликарпов услышал ответную реплику. Молодой инженер-конструктор Алексей Щербаков, страстный планерист, с детских лет увлекающийся этим спортом, убежденно произнес:

— Если нельзя на самолете залететь в стратосферу, может, это проделает планер.

Конструкторы рассмеялись. Стратосфера, мертвая стихия, не пускала в свои просторные владения тяжелые, многомоторные, стальные корабли, в которых сконцентрирована вся мощь современной техники. Как же залетит туда утлая лодочка-планер? Всем казалось это невероятной нелепостью. Вскоре сотрудники занялись каждый своим делом, а о метеорологах думать перестали.

Лишь один человек потерял покой и ничего не забыл. Это был Алексей Щербаков. В нем уже возникло желание не только помочь ученым, но доказать товарищам правоту своей идеи. Да, действительно, самолет пока что не в состоянии подняться выше 6 или 7 тысяч метров. Но планер имеет ведь собственную подъемную силу. Взятый самолетом на буксир, планер будет не только следовать за самолетом, но и может подняться над ним, как воздушный змей над бегущим мальчиком.

К этому времени уже появились первые планерные поезда. В Коктебель на очередной слет отправился на буксире такой поезд. Он поднялся с подмосковного аэродрома и спокойно проплыл в небе, как утиный косяк, к берегам Черного моря. Планеры тянулись длинной лентой. «А что, если эту ленту направить вверх?» подумал Щербаков. Так родилась идея планерного буксира в высоту. Но как осуществить эту идею? Много ночей мастерил Щербаков свой высотный планерный поезд. Он придумал хитрую систему лебедок на самолете и его сателлитах. Сперва поезд находится как бы в собранном виде. Его «вагоны» (планеры) скреплены с «паровозом» (самолетом) короткими тросами. Но вот поезд достиг предельной высоты. Самолет на «потолке».

Летчик выпускает посредством лебедки трос, и вся цепь планеров оказывается примерно на 500 метров выше буксира. Затем такую же операцию проделывает первый от самолета планерист — второй «вагон» собственной подъемной силой устремляется ввысь на всю длину распущенного троса. И вот уже третий или четвертый планер в стратосфере. За самолетом тянется лестница из планеров, уходящая в стратосферу.

И когда с чертежами, схемами подъема, даже моделью своего поезда Щербаков явился к руководству, его идея была признана реальной, и конструктору разрешили начать эксперименты.

Все шло хорошо. Поезд быстро построили. Нашлись охотники подняться на планерах в стратосферу. Но в первый же полет выяснилось, что продержаться в стратосфере для ведения нужных опытов невозможно. Лютый холод, резкое падение барометрического давления, — иными словами, крайне разреженная атмосфера оберегает эти неизведанные высоты от проникновения человека.

— Нет, щербаковская выдумка не реальна, — говорили те, кто вначале высмеивал самую возможность попасть на планере в стратосферу.

Щербаков, однако, не сдавался. Он спокойно сказал ученым, что выход найдет. И принялся, не только впервые в нашей стране, но, пожалуй, раньше конструкторов многих других передовых авиационных держав, создавать герметическую кабину.

Никакие кислородные приборы, скафандр или электрообогрев не смогут

обеспечить ученому на большой высоте необходимые условия работы. Без кабины с определенным жизненным режимом, без строгой изоляции от внешней среды планер, конечно, нельзя превратить в своеобразную летающую лабораторию. Это прозорливо понял советский инженер Щербаков много лет назад. Он не имел никаких образцов русских или иностранных источников. Он шел новым, совсем неизведанным путем смелых дерзаний и снова достиг успеха. Его кабина, имевшая форму сидящего человека, была изготовлена из резины. Она вставлялась в остов планера. Резина, в свою очередь, покрывала силовую оплетку, сделанную из ивовых прутьев. Отдельно, в изолированном месте, устанавливался баллон, автоматически подававший кислород. Специальный химический препарат поглощал образующуюся в кабине углекислоту и влагу. Регенерационная установка обеспечивала достаточную степень чистоты воздуха и постоянный уровень барометрического давления.

Тяжелее всего оказалось сделать кабину «глазастой», — иными словами, остеклить ее. Чего только не перепробовали! Но при испытаниях стекла всякий раз выдавливались, трескались.

Наконец вместо фонаря в кабине сделали сферический колпак, опиравшийся на жесткое кольцо с резиновым уплотнителем. Колпак притягивался к кольцу замками рычажного типа, такими же, как на футляре патефона или на чемоданах.

Несколько месяцев создавалась эта кабина, в шутку названная «резиновым чулком». Жизнь в ней, конечно, не была сказочно легкой. Отсутствовали даже элементарные удобства. Летчик, или, вернее, планерист, или, еще правильнее, метеоролог приковывался к своему месту, к сиденью. Немыслимо было ему встать, совсем невозможным оказывался широкий обзор вокруг машины. Нельзя было в случае аварии выброситься с парашютом. Много еще недостатков содержалось в первенце, но герметическая кабина появилась на свет. Александр Щербаков вместе с группой энтузиастов дал не только контуры ее, составил чертежи, определил форму, вес и внутреннее оборудование, но сумел подобрать материал и руководил непосредственным строительством.

Когда кабина была совсем готова, началось испытание и тщательная проверка работы регенерационного аппарата. Его сконструировали доктор Спасский и подполковник Гришанов. Он обеспечивал тогда приток кислорода лишь на один час жизни в стратосфере. Да, это шла борьба молодых советских конструкторов и изобретателей за первый час стратосферного существования на планере.

Испытания проводились в термобарокамере лаборатории экспериментально-авиационной медицины. На специальный станок становилась кабина, в нее садился инженер Шанин, сейчас секретарь одного из райкомов партии по пропаганде. Он старался проделать все, что в полете предстояло делать метеорологу.

В голубое весеннее утро планерный поезд, в котором последний «вагон» оборудовали герметической кабиной, стоял, готовый к вылету. Раздался сухой треск ракеты. Зеленая радуга взвилась, разрешая подъем. Самолет пробежал по бетонной дорожке, незаметно отделившись от земли, набирая скорость. Следом взлетели планеры. В последнем из них, «в чулке», сидел Владимир Федоров — первый советский летчик, отправлявшийся осваивать стратосферу в герметической кабине. Это был подвиг во имя расцвета науки, но сами экспериментаторы сочли это делом, обычным для себя, и, кажется, позабыли даже сообщить о нем в печати. Примерно через час Федоров пожимал руку Щербакову, поздравляя его с победой.



Скафандр для высотных полетов, как всякая лишняя одежда, связывает движения, — он крайне неудобен и к тому же опасен при пожаре, катастрофе. Будущее не за ним, а за герметической кабиной.

Прошло несколько лет после успешных экспериментов Щербакова, позволивших нашим ученым полетать в стратосфере. Группа советских авиаторов посетила всемирную авиационную выставку в Париже. Андрей Юмашев встретился там с Георгием Байдуковым, и оба летчика-рекордсмена прошли мимо стендов в поисках экспонатов, позволяющих мчаться на высоте в 10—15 тысяч метров над землей. Но, увы, на выставке не было ни одной герметической кабины, скафандра, даже кислородной маски.

— Конечно, над всем этим работают, — сказал Юмашев, — но секретничают, боятся, что наша молодая авиация кое-что позаимствует. А, пожалуй, — добавил он, прощаясь с приятелем, — мы не так уж молодо выглядим...

Андрей Юмашев был прав. Мы не ждали иностранных новинок, а шли своим путем, опередив зарубежную авиацию.

Не легко было герметической кабине перекочевать с планера на самолет. Впервые, естественно, ее установили на истребителе конструкции Поликарпова. Но тут же выяснилось, что резиновая оболочка служит плохо. Нарушается герметичность. С трудом обнаруживаются проколы. Пока найдешь дырочку величиной с булавочную головку, изрядно намучаешься. Не всюду можно быстро эти проколы устранить. Летчики чувствовали себя в «чулке», как на верхней полке в бане. Они летели в стратосферу, как в Арктику, а попадали в тропический климат. Выходили из кабины потные, разгоряченные, уставшие, и кое-кто из них даже заявлял:

— Нет, друзья, сами изобрели, сами и летайте. Нас в это дело не путайте.

Трудно было им что-либо возразить. Только обладатели исключительной отваги, отличного мастерства и опыта могли решиться проводить испытания герметической кабины. В научно-испытательном институте ВВС этим занимались выдающиеся летчики Супрун, Стефановский, Кубышкин, Кожевников. Летчик забирался на сиденье, а сверху накидывался колпак, который завинчивался снаружи болтами. Выскочить из такой «клетки» было немыслимо. Обзор у летчика ограничивался небольшой величиной окон. Конструктор боялся, как бы большие стекла не выдавливались за счет сил, развиваемых избыточным давлением внутри кабины. Но эти стекла все время потели. Летчик их непрерывно вытирал рукавом или перчаткой. Совсем так, как шофер в плохо оборудованном газике.

Подготовка к полету забирала бездну времени. Где уж подняться по тревоге, когда надо перезаряжать кислородные баллоны, заменять химпоглотители и т. д.!

— Нет, друзья, сами изобрели, сами и летайте, — поговаривали недальновидные летчики.

Но те, кто ясно видел перспективы авиации, ее завтрашний день, безустали вели испытания и помогали совершенствовать герметическую кабину.

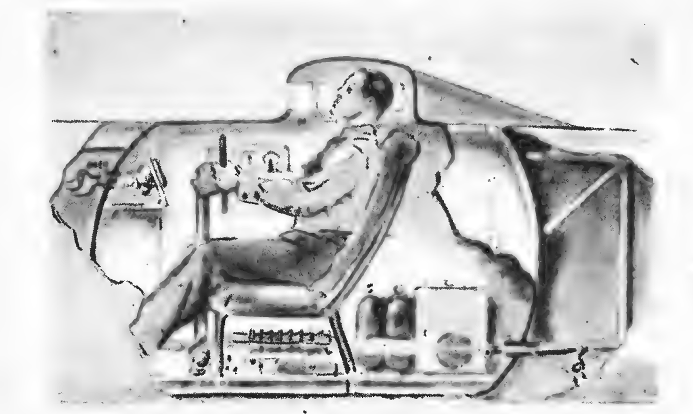
Степан Супрун после первого же своего полета подозвал Поликарпова, присутствовавшего тут же, на аэродроме, и сказал ему:

— Все хорошо. Но придумайте внутренние запоры для капота кабины.

Он их придумал. Капот стал защелкиваться изнутри замками наподобие пробковых прижимов у пивных бутылок. Летчику стоило щелкнуть запором — и кабина наглухо захлопывалась. Супрун испытал, одобрил, внес еще одно предложение:

— Нельзя ли сделать эти запоры автоматическими? Нажал кнопку — и капот слетел, как пробка из бутылки с шампанским.

Герметическая кабина помогает завоеванию стратосферы. В такой кабине летчик чувствует себя хорошо и удобно на любой высоте.



Так родилась автоматика. Ее распространили и на кресло летчика. Теперь нажатием кнопки можно не только сбросить верх кабины, но и самому вылететь вместе с креслом.

Уже на лету летчика подхватит распустившийся парашют.

Другой испытатель Кожевников, прилетев однажды на аэродром, с досадой произнес:

— Кто я, скажите мне на милость: истребитель или домашняя хозяйка? Мне некогда протирать стекла.

— Отлично, — ответили конструкторы, — вот

вам специальная химическая пленка против запотевания стекол.

Кожевников улетел пробовать. Вернулся опять недовольный.

— С пленкой получше. Но за ней надо следить, менять... Возня. А что, если сделать, примерно, как в московском трамвае? Без химии... Обогревать электричеством...

— Нет, нельзя, — заявил конструктор, — это утяжелит самолет. Надо ставить дополнительный электроагрегат. И ставить его негде... Впрочем, подумаем.

Но над этим больше всего думал сам летчик Кожевников. Однажды он, обрадованный собственной находке, предложил:

— Используйте-ка для обдува стекла теплый воздух, выделяемый от нагнетателя мотора. Он сейчас зря пропадает.

Находка оказалась на редкость удачной.

Так, постепенно, в упорной работе совершенствовалась герметическая кабина. Уже резиновая ее оболочка превратилась в стальную. Если раньше она была вставной, то вскоре ее включили в конструкцию фюзеляжа самолета. Вес кабины втрое уменьшился, а жесткость неизмеримо возросла. Вместо регенерационных патронов появилась оригинальная вентиляция кабины кислородом.

Температура в самолете стала в буквальном смысле делом рук самого летчика. Долго над этим бились экспериментаторы. Их путали разноречивые показания летчиков.

Стефановский прилетает и недовольно ворчит:

— Жарковато.

Летит следом Кубышкин и возвращается, жалуясь на мороз. Выручил Степан Супрун. Он заявил инженерам, что температура вообще не должна быть постоянной. Летчик в полете работает по-разному, в зависимости от обстоятельств. Пусть и регулируется тепло таким же путем, как это делает реостат с освещением приборной доски.

Тогда установили специально изготовленный для герметической кабины термостат. Один поворот ручки — и уже теплее на несколько градусов или, наоборот, прохладнее. Летчик стал хозяином обогрева кабины.

Да и сама кабина преобразилась. В ней стало просторно, удобно. Раньше ее противники толковали:

— Кабина является лишним грузом. Она похищает скорость и высоту у машины. Ей нет перспектив. Думайте лучше над скафандром.

Теперь в ходу крылатое выражение конструктора Александра Ивановича Путилова:

— Кабина облегчает самолет.

Скафандр, как всякая лишняя одежда, связывает движения, он крайне неудобен и к тому же опасен при пожаре, катастрофе. А в современной герметической кабине летчик может летать в обычном домашнем костюме. Ему легко и удобно. Он сохраняет силы. Он способен заставить машину развить предельную скорость, достичь максимального «потолка». Раз в кабине легче работать, легче летать, значит, в сущности, самолет обрел новое качество, и конструктор Путилов прав, заявляя, что кабина «облегчает самолет».

Герметическая кабина привлекала внимание широкого круга конструкторов и испытателей. Она покорила их своими преимуществами. Ею серьезно занялись Яковлев, Лавочкин, Петляков, Мясищев, Микоян. Она появилась на «МИГ-3», «Ла-5», «Як-7». И в каждом новом варианте герметическая кабина выглядит все лучше.

Нашлось немало энтузиастов, посвятивших совершенствованию кабины несколько лет своей научно-испытательной деятельности. Среди этих людей известны работники авиационной промышленности — М. С. Егоров, А. М. Гершкович, в НИИ ВВС — это в первую очередь подполковник А. И. Грызлов, инженер-майор М. Н. Рабинович и многие другие.

Первый патент на герметическую кабину дан Александру Щербакову. Но если сейчас поставить рядышком его «резиновый чулок» и кабину, устроенную им же на легкомоторном транспортном «Ще-2», изумишься чудесному превращению. Так поразительно не похож прародитель на потомка. Но герметическая кабина, несомненно, будет все время совершенствоваться, потому что без нее немыслим самолет будущего — стратоплан.

Авиация шагает вперед неудержимо. Она успешно осваивает стратосферу. Растут скорости. Гражданский самолет идет в дальний рейс уже на такой высоте, где без дополнительного кислорода не обойтись. А чем выше подниматься, тем больший запас кислорода приходится брать с собой. Вот почему и в гражданской авиации герметическая кабина станет обычной, даже обязательной. Только она может обеспечить путешествие с комфортом бородачу и ребенку, больному и старику.

Только в герметической кабине возможен полет вокруг «шарика» и на Луну.

Летчики больше не говорят: «Борода мешает».

В любую погоду, при любых условиях, строго в назначенный час испытатели садятся в герметические кабины, запускают моторы и уходят ввысь для экзамена новых машин.



ГЛАЗАМИ ПОЭТА И УЧЕНОГО

В мировой литературе есть два описания венецианского арсенала — места, где в средние века строились суда и изготовлялось оружие могучей Венецианской республики. Одно из этих описаний принадлежит Данте.

«...Как в венецианском арсенале, кипит зимой тягучая смола, чтоб мазать струги, те, что обветшали, и все справляют зимние дела: тот ладит весла, этот забивает щель в кузове, которая текла, кто чинит нос, а кто корму клепает, кто трудится, чтоб сделать новый струг, кто снасти вьет, кто паруса платает».

Другое описание арсенала оставил нам Галилей. И хотя Данте и Галилея разделяют три века, ученый увидел в арсенале почти то же самое, что и Данте. Его внимание тоже привлекло строительство судов — «множество снарядов, подпорок, креплений и иных сооружений для поддержки, пользуясь которыми должны были спустить на воду большую галеру».

Три века не принесли существенных изменений в технике судостроения. По-прежнему парусные суда составляли основу могущества республики, и хотя современники Галилея, в отличие от современников Данте, уже знали огнестрельное оружие, не о нем говорят в первую очередь герои самого зрелого произведения Галилея — «Бесед и математических доказательств, касающихся двух новых отраслей науки».

Но совершенно по-разному восприняли Данте и Галилей увиденное в арсенале.

Клубы черного смоляного дыма, грохот молотов и лязг пил, полуголые тела мастеров, пронзительные крики рабочих — все это побудило Данте сравнить пятый ров ада, где караются мздоимцы и всякого рода плуты, с венецианским арсеналом. Данте пишет: как в венецианском арсенале, «так силой не огня, но божьих рук кипела подо мной смола густая, на скосы налипавшая вокруг» («Ад», песнь XXI).

А Галилей говорит, обращаясь к венецианцам: «Обширное поле для размышления, думается мне, дает пытливым умам постоянная деятельность вашего знаменитого арсенала... особенно в области, касающейся механики, потому что всякого рода инструменты и машины постоянно доставляются туда большим числом мастеров, из которых многие путем наблюдений над созданиями предшественников и размышления при изготовлении собственных изделий приобрели большие познания и остроту рассуждения». И дальше: «Я, будучи по природе любознательным, часто ради удовольствия посещаю это место, наблюдая за деятельностью тех, которых по причине их превосходства над остальными мастерами мы называем «первыми». И, наконец, Галилей утверждает, что беседы с мастерами и наблюдение за их работой «не один раз помогали... разобраться в причинах явлений не только изумительных, но и казавшихся сперва совершенно невероятными». В частности, именно здесь Галилей поставил вопрос, почему собственно малые суда, имеющие малую площадь опоры, можно просто столкнуть в воду, а для спуска больших галер требуется «множество снарядов, подпорок, креплений и иных сооружений».

Итак, зрелище арсенала побудило поэта к созданию мрачных образов ада. И это же зрелище натолкнуло ученого на размышления в области механики. И оба — поэт и ученый — засвидетельствовали об этом в своих гениальных произведениях.

С. Альтшулер

А. КАСАТКИН



Тихий морозный день. Тонкие прозрачные облака едва заметны на фоне голубого неба. Легкие пушистые снежинки плавно спускаются на землю. Если снежинка сядет нам на рукав, мы невольно засмотримся на ее сложный узор, на причудливое сплетение ледяных кружев. Однако для специалиста снежинка — не просто красивое зрелище, но и средство изучения породивших ее воздушных масс. Чтобы проникнуть в тайну снежинок, их надо внимательно рассмотреть. Но рассмотреть снежинку, оказывается, не так просто, как, например, пушинку или другой предмет, который безбоязненно можно держать под микроскопом достаточно долгое время. Снежинка настолько нежна, что для обращения с ней нужен особый прием. Она легко тает под лучами осветителя, испаряется даже в морозном воздухе, если воздух очень сухой, и, наоборот, во влажном воздухе быстро растет, изменяет свою структуру. Мы сделаем ошибочные выводы относительно условий ее развития, если не призовем на помощь микросъемку. Только запечатлев в течение нескольких секунд на фотопластинке рисунок снежинки, мы получим возможность спокойно и подробно изучить ее структуру.

Простейшую фотосъемочную установку можно сделать самому. Главные особенности такой установки — это значительно удлиненная камера и плотно скрепленный с ней предметный столик для снежинки. Объектив желательно иметь наиболее короткофокусный типа «ФЭД», но вполне успешно может быть применен и «Турист». Деревянная камера, сечением 6 × 9 см, длиною в шесть фокусных расстояний объектива, сколачивается из досок. Одна из досок делается на 1,2 фокусного расстояния длиннее остальных. Перпендикулярно к ее свободному концу прибивается дощечка размером 6 × 9 см, с отверстием в середине, диаметром 2—3 см. Эта дощечка служит предметным столиком. Такая же дощечка прибивается к камере, со стороны предметного столика; к ней укрепляется объектив. С противоположного конца камеры устраиваются обычные салазки для кассет размером 6×9 см. Камера укрепляется вертикально на стене холодного сарая на высоте плеч. Под камерой на полу ставится электрическая лампочка так, чтобы изображение ее нити было в центре матового стекла, причем не следует добиваться особой резкости изображения.

Снежинка, которую мы хотим снять, ловится на чисто протертую стеклянную пластинку. Затем пластинка как можно скорее кладется на предметный столик так, чтобы снежинка оказалась в центре отверстия. Далее проверяется резкость изображения снежинки на матовом стекле, и в случае необходимости производится корректирование вращением объектива. Потом лампа выключается, вынимается рамка с матовым стеклом, а на ее место вставляется кассета с пластинкой, открывается кассета, и снова на несколько секунд включается лампа. Все это надо проделывать как можно быстрее, не дыша в сторону снежинки, иначе она моментально изменит свой рисунок.

Экспонированную пластинку обрабатывают так же, как и обычный негатив, причем желательно иметь мелкозернистый проявитель. Установку переносят домой и снова делают съемку, помещая на предметный столик негатив с изображением снежинки. Так получается диапозитив с изображением снежинки, увеличенным в 25 раз против ее натуральной величины.

Теперь мы можем любоваться замечательным рисунком снежинки и постараться прочесть ее биографию. В центре заметна мельчайшая крупинка (частица пыли или дыма) — ядро конденсации, вокруг которого отлагались водяные пары, образуя капельку тумана, или ядро кристаллизации, на котором водяные пары отлагались сразу в виде льда, минуя фазу воды. Если вокруг ядра видно кольцо, то это значит, что снежинка образовалась из замерзшей капельки, а если видны грани последовательно нараставшей пластинки, значит капельки не было вовсе. Всякая снежинка имеет в основе более или менее развитую шестигранную пластинку. Но не всегда из такой пластинки выходит шестилучевая снежинка. При малой влажности воздуха и низкой температуре кристалл развивается больше в высоту, чем в ширину, и в результате вырастает ледяной столбик в виде правильной шестигранной призмы, иногда заостренной с одного конца. Эти кристаллы невооруженным глазом едва заметны, и их называют «алмазной пылью». Часто эти кристаллы падают, как бы слипшиеся своими остриями в одной точке.

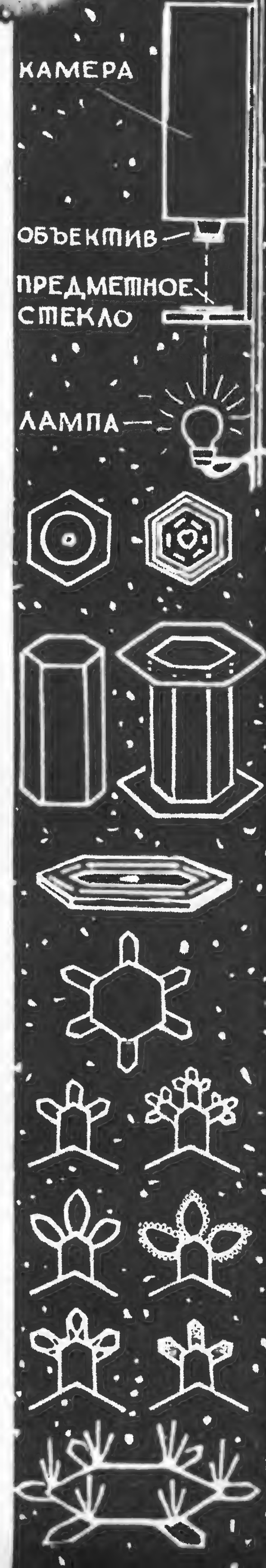
Нередко торцевые грани призмы развиваются в виде пластинок, и снежинки приобретают вид граненых катушек, иногда разделенных еще одной пластинкой посредине. Но чаще всего снежинки развиваются в одной плоскости. Если воздушная масса, породившая снежинки, совершенно однородна, то снежинки приобретают вид правильных шестигранных пластинок. Но при падении с большой высоты, когда рост продолжается долго, они даже и в однородной среде приобретают сложную форму. По достижении снежинкой определенных размеров одновременно на всех ее углах развиваются прозрачные лучи в виде широких ледяных пластиночек. Далее, на углах этих лучей развиваются симметричные ветви, попарно сидящие на каждом луче. Очень долго растущая снежинка может иметь и ветви четвертого порядка.

Удивительная симметрия в росте кристаллов снежинок объясняется тем, что в спокойных условиях снежинки спускаются горизонтально, как парашюты, и все их ребра находятся в одинаковых аэродинамических условиях.

Если воздух на их пути оказывается перенасыщенным водяными парами не только относительно льда, но и относительно воды, то на гранях кристаллов образуются мелкие зернышки. Если затем такие снежинки снова попадут в слой более сухого воздуха, то их ветви дополнятся до правильной шестигранной формы, но внутри останется рисунок, по которому можно прочесть историю их развития. Нередко зимой встречаются в атмосфере слои с капельно-жидкой переохлажденной влагой. Эти слои очень опасны для самолетов, которые, попав в них, обледеневают. Пролетая сквозь слой, содержащий переохлажденную воду, снежинки обледеневают, так же как и самолеты.

В первой стадии обледенения снежинки покрываются плотным белым налетом по своим концам. Затем лед на них нарастает в виде плотных непрозрачных игл, исходящих в разные стороны от основания лучей снежинки. В таком слое переохлажденной влаги снежинки могут полностью покрыться кристаллами обледенения и приобрести вид пухлых шариков или ежиков. Если выше слоя пересыщения нет снежинок, спускающихся в этот слой, то выпадение осадков может происходить в виде непрозрачных зерен или снежных палочек. Но это уже будут собственно не снежинки, а ледяная крупа.

Так по форме снежинок мы можем судить о природе воздушных масс, в которых они зародились или сквозь которые пролетали на пути к земле.



ВЫДАЮЩИЙСЯ ДЕЯТЕЛЬ СОВЕТСКОЙ НАУКИ

А. ГОРБОВ

Рисунки А. КАТКОВСКОГО

Книга заканчивается — и вот они, последние строки увлекательной беседы: «Глаз нельзя понять, не зная Солнца. Наоборот, по свойствам Солнца можно в общих чертах теоретически наметить особенности глаза, не зная их наперед».

Физиология, изучающая механизм зрения, физика, исследующая природу света, объединились здесь для того, чтобы помочь читателю поразмыслить над своеобразием и взаимосвязью явлений природы, в данном случае — над особенностями зрения, сложившимися в итоге длительного процесса эволюционного изменения живых существ. Факты сгруппированы так, что ведут собеседника — читателя — к пониманию большой принципиальной идеи познания мира.

Книга закрыта, и мы пытаемся представить себе облик человека, с которым только что, вот на этих страницах, нас связывали нити общего интереса и взаимного понимания. Мы начинаем наше знакомство с автором книги, заключительные строки которой приведены выше, с академиком Сергеем Ивановичем Вавиловым, казалось бы, очень издалека. Это крупный мировой ученый, выдающийся общественный деятель, — что нам скажет о нем скромная популярная книжка-беседа «Глаз и Солнце»? Очень много!

Прежде всего для самого Сергея Ивановича этот серьезный и задушевный разговор с читателем — не отступление от тех дел, которые он считает главным, а равноправная с ними, очень ответственная и важная обязанность. И вся остальная его деятельность проникнута ощущением живого тока, который течет из лаборатории к жизни. Он считает себя ответственным перед народом не только как депутат Верховного Совета, но и как ученый.

В течение долгого времени он возглавляет редакционную работу над выпуском научно-популярных серий книг Академии наук СССР. Он переводит со своими комментариями «Оптику» Ньютона, публикует полное исследование жизни и творчества этого великого физика, воскрешает в своих выступлениях, обращенных главным образом к юношеской аудитории, титаническую фигуру Ломоносова. Он пропагандирует науку в ее основах на прекрасных примерах деятельности наиболее ярких представителей этого мира, показывает науку во всей тонкости ее методов и в то же время во всей ее реальной сложности и многогранности. Вавилов — враг дешевой популяризации, дающей суррогат, иллюзию знания. Главное свойство его собственных работ, адресованных к широкой аудитории, и главное требование, которое он предъявляет ко всем, кто хочет говорить с массами, с рабочими, колхозниками, интеллигенцией о науке, — это сочетание доступности со строгой научностью. Здесь сказывается не сухость кабинетного ученого, а глубокая ответственность деятеля науки, для которого знание — это факел, призванный освещать путь как можно большему количеству людей, это оружие борьбы с природой, становящееся достоянием миллионов.

А с оружием шутить нельзя!

Сергей Иванович Вавилов ощутил свое истинное призвание ученого еще во время первой мировой войны. В качестве инженера радиодивизиона, оснащавшего русские войска новой радиотехникой, он выполнил теоретическое и экспериментальное исследование колебаний антенны. Никакого предзнаменования дальнейшей судьбы его научного творчества, постоянно связанного с задачами обороны отечества, нельзя, конечно, усмотреть в том, что одна из его первых крупных работ была выполнена в боевой обстановке. Но несомненно другое: в том обстоятельстве, что в трудных условиях военно-полевого быта молодой исследователь нашел и время и выдержку, чтобы параллельно с руководством технической частью совершенного рода войск вести научную работу, сказались черты характера, в дальнейшем проявившиеся в Вавилове как крупнейшем организаторе науки.



Депутат Верховного Совета СССР президент Академии наук СССР академик Сергей Иванович Вавилов.

В то время, как молодой офицер шагал по дорогам войны, его догоняло первое научное признание: во время войны Вавилову была присуждена его первая награда — золотая медаль Общества любителей естествознания — за работу о фотохимии, опубликованную в 1914 году.

Бывший радиоинженер, демобилизованный с фронта военный и только что получивший звание магистра физики, Вавилов в 1919 году начинает свою преподавательскую деятельность в Московском университете.

Молодой профессор видит свою задачу не только в том, чтобы оттачивать изложение своих лекций, освежать их новым материалом развивающейся науки. Все это только средства, а цель всего педагогического процесса — наиболее прочное закрепление передаваемых знаний. И не формальное, нет, — основанное на умении применять полученные знания на практике, умении обращаться за поддержкой к первоисточнику всех знаний — к опыту. Большое внимание Вавилов уделяет созданию студенческих лабораторий физического факультета. «Испытание природы» своими руками — вот к чему он зовет молодежь. Традицией Московского университета является существование студенческих лабораторий повышенного типа, приспособленных для выполнения небольших самостоятельных исследовательских работ — так называемый «студенческий практикум». Основы этого практикума были заложены С. И. Вавиловым за время его почти двадцатилетней работы в университете.

Собственные свои исследования в тот период С. И. Вавилов вел в научном институте физики и биофизики, который тогда возглавлялся академиком П. П. Лазаревым. С. И. Вавилов взял на себя в этом, очень интересно задуманном институте руководство разделом физической оптики. Институт физики и биофизики поднимал пограничные вопросы физики и биологии. Использование точных методов физического исследования и измерения не раз уже создавало эпоху в биологии. Достаточно вспомнить эпопею микроскопа, исследование живых организмов в рентгеновских лучах и т. д. Исторические примеры вдохновляли на новые поиски, которые в наше время идут уже по многим самостоятельным трассам.

Выбирая для себя направление этих поисков нового, Ва-

вилов остановился на изучении проблем, связанных со зрением. Какими побуждениями был обусловлен этот выбор? Об этом когда-нибудь расскажет сам Сергей Иванович. Внимательно следя за его воодушевленными рассказами о науке вообще, мы можем лишь догадываться, что он был издавна покорен чудесной перспективой тех новых возможностей, которые открывает наука для усовершенствования, для обострения самого главного из всех наших физиологических чувств. Прекрасна задача — расширять границы зрения как способа познания природы, зрения как способа восприятия прекрасного. Но зрение и свет неразъединимы; тот, кто хочет обогатить возможности зрения, неизбежно придет к участию в празднике света и красок.

Но всякий праздник рождается в буднях. Как всегда, во всякой большой науке стимулом для исследования, для постановки новых проблем и вопросов оказывается неудовлетворенность сущим, стремление раздвинуть границы постигаемого, получить новую пищу для творчества. Ученый наслаждается ощущением могущества знания, «свободного от произвола человеческих ощущений и инстинктов», науки, «в которой человек стал рассматриваться как одно из проявлений природы наряду с другими». Чудесна сила интуитивного проникновения в сущность явлений природы. Вавилов-популяризатор называет ее «бессознательной оптикой», выражающейся, например, в словах Тютчева: «Снова жадными очами свет живительный я пью», или Есенина: «И брызжет солнце горстью свой дождик на меня». В этих интуитивных озарениях мышление поэта сближается со знанием ученого, который непререкаемой логикой фактов постигает телесную, вещественную природу света, этой субстанции, которая в народном словоупотреблении постоянно «режет» глаз, «бьет» в окна, «проливается» потоком. Вавилова-исследователя больше всего занимает тайна рождения этого света, этих волн, оказавшихся одновременно потоком раздельных порций энергии, к восприятию которых так поразительно приспособлены живые существа и растения.

К раскрытию этой тайны ведут различные дороги. О ней рассказывают многоцветные, прочеркнутые темными линиями поглощения полоски спектра. Она открывается и при наблюдении перестроек электронных оболочек атомов, при взаимодействии молекул, сопровождающемся свечением. Это свечение может быть ослепительным, если оно вызвано грубым и могучим воздействием бешеного накала, возникает в жаре пламени. Но его же можно извлечь в виде нежного холодного свечения действием световых же лучей, ударами световых частиц о вещество. Ищущему взору исследователя представляются здесь и мгновенные, иногда миллиардную долю секунды длящиеся вспышки свечения в жидкости, называемые флюоресценцией (по-латыни «флюо» — теку), и более продолжительные сияния в твердом теле, именуемые фосфоресценцией (по-гречески «фос» — свет, «форос» — несу).

По мере выяснения механизма собственного свечения тел под действием света это явление становится из объекта наблюдения средством исследования. Узнавая, как ведут себя различные молекулы при поглощении света, как происходит преобразование поглощенной ими энергии в другие виды энергии, как они обмениваются энергией и избыток ее излучают, можно притти к умению определять состав вещества по его свечению. Голубая флюоресценция сахарного сиропа указывает на содержание в нем картофельной патоки; примесь спорыньи в муке легко может быть открыта по красноватой окраске ее излучений; по-разному светятся ткани из шелка, хлопка, шерсти, вискозы; по-разному флюоресцируют бензины разных сортов и т. д. и т. п. К этой интереснейшей области исследований Вавилов привлекает группу инициативных исследователей, и на протяжении десяти лет в его работах (а за это время их опубликовано свыше сорока) и в работах его сотрудников и учеников решаются основные проблемы, связанные с люминесценцией. Отныне без упоминания этих работ нигде в мире не может появиться ни одно порядочное исследование в этой области.

В 1932 году С. И. Вавилов избирается действительным членом Академии наук СССР. Надо приступать к формированию академической физики. В это же время С. Орджоникидзе предлагает ему взяться за научное руководство Оптическим институтом. Это огромный дополнительный груз на плечи. Но можно ли отказаться от такого многообещающего предложения? Оптический институт должен стать центром создания замечательных приборов, которые предельно обостряют естественную зоркость глаза, приближают к нему далекие миры и делают зримыми исчезающе-малые предметы. Между этими крайностями находится разнообразнейшая аппаратура, помогающая человеку в труде и вооружающая его в боевую страду. Здесь, в Оптическом институте, производятся сложнейшие расчеты кривизны разнообразнейших линз, — сочетание которых создает «искусственный глаз» фотообъектива, — из которых складываются трубки дальномеров. И Сергей Иванович делает все от него зависящее, чтобы индивидуализированное искусство этих расчетов, полумагию, превратить в индустриализированное и гибкое орудие исследования. В Оптическом институте создан изумительный, не имеющий равных отдел — целая фабрика математических исчислений, продукцией которой являются рецепты новых оптических систем. В Оптическом институте открываются секреты плавки стекол, составлявшие некогда вековую привилегию немногих фирм. И вот они уже превзойдены, эти секреты, под маркой ГОИ. Здесь совершенствуются способы обработки стекла, здесь академик Гребенщиков создает свои всемирно известные полировальные пасты, здесь изобретаются новые оптические приборы разнообразнейшего назначения, открываются новые возможности того же микроскопа, которые до работ академика Линника казались уже исчерпанными.

Значительная доля успеха этих работ обязана и воле, и труду, и знаниям научного руководителя института.

Как ни важна работа над приложениями науки для практики, как ни отвечает она устремлениям ученого, но он полностью отдает себе отчет, что эта работа должна питаться идеями и находками на более обширном исследовательском пути. Не оставляя руководства Оптическим институтом, Вавилов принимается за создание Физического института Академии наук — института, который охватывал бы изучение явлений во всем диапазоне электромагнитных волн — от ультракоротких, находящихся за пределами видимой части спектра, до наиболее длинных радиоволн. Задача осложняется переездом Академии наук в Москву. Но С. И. Вавилов не отступается от нее. Деля время между Москвой и Ленинградом, введя свою жизнь в рамки предельно жесткого расписания: встреч поездов, исследований, он в кратчайшие сроки добивается превращения маленькой лаборатории в разветвленный, многозвенный целостный исследовательский организм.

Продолжается и его непосредственная лабораторная работа по исследованию люминесценции, в ходе которой им, совместно с аспирантом П. А. Черенковым и сотрудниками И. Е. Таммом и Е. М. Франком, сделано одно из выдающихся открытий советской физики: обнаружен новый вид свечения различных веществ под действием гамма-лучей радия. Установлено, что это не обычная люминесценция, а совершенно новый вид свечения, обусловленный движением в веществе электронов со скоростями, превышающими скорость света в этом веществе. В оптике открывается новая глава — оптика «сверхсветовых» скоростей.

С ленинградской группой своих сотрудников С. И. Вавилов осуществляет серию работ, посвященных исследованию квантовой, «частичной» природы света. Высокая изобретательность, изящество эксперимента С. И. Вавилова прекрасно иллюстрируется на примере этих исследований.

Нужно сказать, что световые частички, кванты, которые посылает нам Солнце, попадают на Землю в неимоверно больших количествах. Слой воды толщиной в 1 сантиметр под лучами солнца может нагреться в течение 30 секунд на целый градус. Для этого нужно, чтобы на каждый квадратный сантиметр поверхности упало и поглотилось число квантов, которое в пять миллиардов раз превышает количество всех жителей земного шара. И вот С. И. Вавилов придумал прибор, который позволяет наблюдать... отдельные кванты! Он воспользовался для этого высокой чувствительностью глаза, способного зрительно почувствовать очень небольшое число квантов.

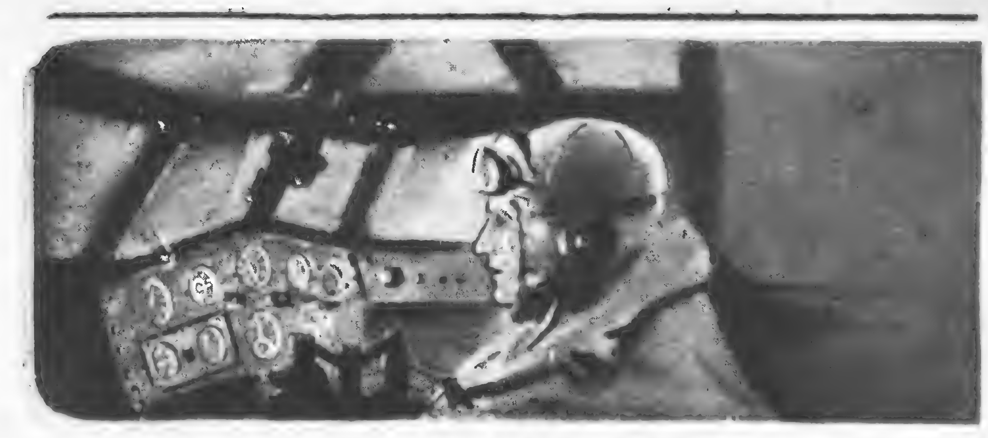
Источником квантов является в этих опытах маленькое, слабо светящееся пятнышко. Яркость его можно ослаблять по произволу. Исследователь исходит из предположения, что при большом ослаблении яркости источника света от него попадает в глаз только небольшое количество квантов. Кванты эти излучаются атомами, которые друг от друга совершенно не зависят. Поэтому в потоке квантов не может быть никакой регулярности: иногда их будет больше, иногда меньше. Если бы источник света был достаточно ярким, число излучаемых квантов было бы огромно, и случайные отклонения от среднего их количества были бы практически незаметны. «Точно так же, например, — замечает по этому поводу сам С. И. Вавилов, — процентные колебания в числе новорожденных за год в большом городе ничтожны, и это число статистик предсказывает с большой точностью, но число рождений в небольшом доме того же города за год будет колебаться в чрезвычайно широких пределах, и предсказания статистика в этом случае, несомненно, окажутся ошибочными».

Сравнение очень точное. Оно помогает понять, что и в случае ослабления источника света, когда за секунду из него будет излучаться небольшое количество квантов, колебания в их числе должны быть очень заметны.

Глаз должен это воспринять как колебания яркости источника света.

Все эти предпосылки подготовляют замысел красивого опыта, который дает одно из самых прямых и непосредственных подтверждений теории квантов. Предположение исследователя о вероятном существовании колебаний источника света ослабленной яркости может оправдаться только в том случае, если справедлива теория квантов. Практически опыт должен быть поставлен так, чтобы яркость источника света понижалась постепенно. Если она опустится ниже того предела, до которого глаз еще чувствителен к раздражениям, которые производят удары квантов, наступит тьма. Как только число квантов, поступающих в глаз, превысит этот ниж-

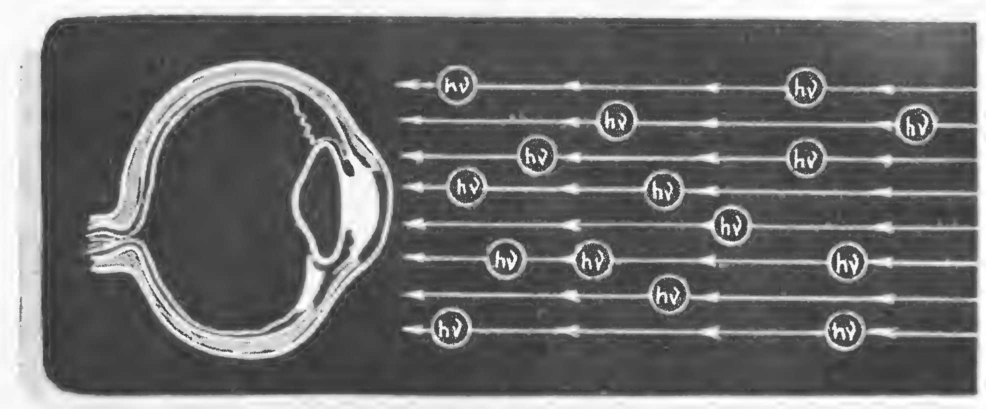
Научные работы академика Сергея Ивановича Вавилова и его учеников много способствовали совершенствованию светящихся составов, применяющихся не только для окраски приборных досок и светомаскировочного освещения, но и в других значительно более важных областях военного дела. За выдающиеся работы в области фосфоресценции С. И. Вавилов был удостоен Сталинской премии.



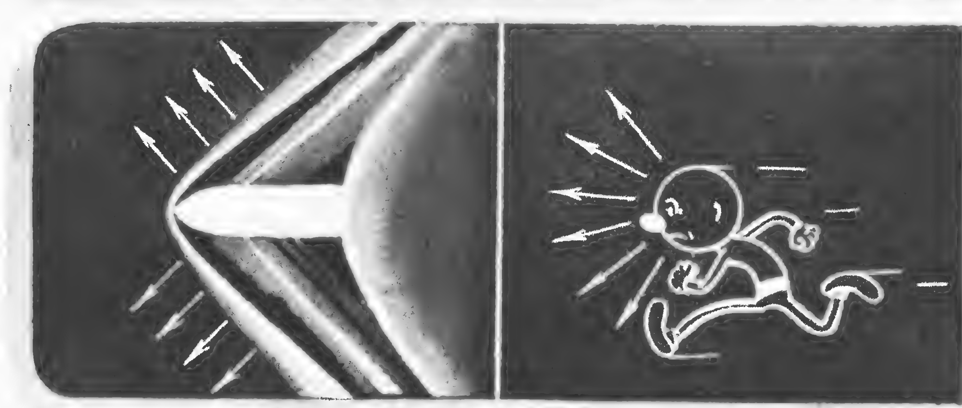
Практическим итогом многочисленных физических исследований академика Сергея Ивановича Вавилова явилась разработка газосветной лампы дневного света, позволяющей художникам, текстильщикам, полиграфистам работать при искусственном освещении, не опасаясь искажений цветопередачи. Газосветные лампы дневного света с бо́льшим правом могут быть названы электрическим солнцем, чем любые другие источники света.



Исследуя свойства глаза на пределе его чувствительности, академик Сергей Иванович Вавилов пришел к поразительному открытию, что при соответствующей постановке опыта глаз может воспринимать даже отдельные кванты света. Таким образом в результате чисто физиологических исследований было дано непосредственное доказательство квантовой природы света.



Последним выдающимся научным открытием академика Сергея Ивановича Вавилова и его учеников было обнаружение светового эффекта при сверхсветовых скоростях. Частица, движущаяся в теле быстрее света, образует световую волну, напоминающую волну, расходящуюся от пули, движущейся быстрее звука. За эту работу С. И. Вавилов и его сотрудники были вторично удостоены Сталинской премии.



Академик Сергей Иванович Вавилов не только ученый, но и писатель. Он не только двигает науку вперед, но и стремится довести ее достижения до народа. Прочтите его увлекательную биографию Ньютона «Исаак Ньютон» и научно-популярную книгу «Глаз и Солнце» — замечательный рассказ о свете, Солнце и зрении.





Советская оптика в числе других отраслей военной
тах Великой отечественной войны 1941—1945 гг.
немалую долю труда и академик Сергей Иванович
директора Государственно

ний предел, свет снова будет виден. Таким образом, если подогнать яркость источника света к самому порогу зрительного раздражения, наступит такой момент, когда равномерно сияющий источник света превратится для глаза в мигающий.

Все эти исходные соображения просты и остроумны. Но осуществление самого опыта использования глаза, как прибора, близкого к идеальному по своей чувствительности, сопряжено с преодолением многих трудностей.

Прежде всего глазное яблоко очень подвижно. Поэтому движение глаза нужно как-то остановить, чтобы именно это обстоятельство не вызвало кажущихся колебаний яркости. Для этого в стороне от исследуемой светящейся точки помещается более яркая, чаще всего красная светящаяся точка, на которой и сосредоточивается главное внимание. Изображение изучаемого, более слабого источника света получается на сетчатке глаза несколько в стороне, в зоне наибольшей чувствительности глаза.

Но в свойствах глаза коренится и другая трудность для опыта. То самое свойство сохранения зрительного впечатления, которое дает возможность осуществить кино, здесь будет мешать восприятию быстрых колебаний яркости света. Эти колебания будут сливаться.

«Чтобы обойти это затруднение, — рассказывает С. И. Вавилов, — можно поступить так. Между глазом и источником помещают диск с одним отверстием. Диск совершает один оборот в секунду, оставляя источник открытым для глаза только во время прохождения отверстия (например, в течение одной десятой секунды). При такой установке глаз видит только короткие вспышки через каждую секунду. Если число квантов во время каждой вспышки будет одно и то же и больше порожного значения, то каждому прохождению отверстия будет соответствовать вспышка. Если же число квантов, излучаемое за время прохождения отверстия, подвергается резким статистическим колебаниям, то, очевидно, не всякому прохождению отверстия будет соответствовать видимая вспышка.

Опыт подтвердил это ожидание. Действительно, при больших интенсивностях фиксированный глаз при каждом прохождении отверстия видит вспышку, но при постепенном ослаблении яркости начинают наблюдаться пропуски, которые становятся тем чаще, чем слабее яркость. Считая число пропусков и вспышек, по законам статистики можно определить среднее число квантов, излучаемое при таких условиях за одну вспышку. Глаз действительно «воочию» позволяет убедиться в квантовой, прерывной природе света.

Это один из опытов, наглядно демонстрирующих не только квантовую природу света, но и блестящую выдумку и находчивость исследователей. Эти качества исследовательского дара академика С. И. Вавилова проявились в тысячах различных экспериментов, при которых выяснялись самые разнообразные вопросы, от крайних значений энергии, которые благоприятствуют работе глаза, до свойств веществ, применяемых в новых лампах холодного дневного света, уже вышедших из лабораторий С. И. Вавилова на заводы и предвещающих близкое окончание эпохи «горячей» светотехники».

Сергей Иванович Вавилов заслужил всеобщее уважение и



...ики обеспечивала победу Красной Армии на фрон... ...ногочисленные военные оптические приборы вложил ...вилов, руководивший их разработкой на посту ...птического института.

своей убежденной, целеустремленной общественной деятельностью.

В течение ряда лет он состоял членом Ленинградского Совета депутатов трудящихся и сейчас является депутатом Верховного Совета РСФСР от Ленинграда. К общественной стороне деятельности этого выдающегося физика нужно отнести и ту напряженную работу, которую он вел во время войны, руководя выполнением правительственных заданий.

Разносторонняя научная и общественная деятельность С. И. Вавилова была высоко оценена советским правительством. Он награжден двумя орденами Ленина и орденом Трудового Красного Знамени. В 1943 году его работы в области люминесценции и квантовых флуктуаций удостоены высшей научной награды Советской страны — Сталинской премии, а в 1946 году он был вторично удостоен Сталинской премии за исследование в области сверхсветовых скоростей электронов.

Передовые научные институты Москвы — Институт стали имени Сталина, Энергетический институт Академии наук и др. — выдвинули президента Академии наук СССР академика Сергея Ивановича Вавилова кандидатом в депутаты Совета Союза. Избиратели Ленинского избирательного округа г. Москвы единодушно избрали его своим депутатом. Избиратели знают, за что будет бороться их депутат.

При избрании своем в 1945 году президентом Академии наук С. И. Вавилов говорил: «Великая победа на полях сражения поставила на очередь необходимость новых побед на фронте культуры и техники. Этого желает наш народ, этого ждет от нас весь мир. Для выполнения этой благородной задачи нам потребуется новая большая мобилизация научных сил, собранных в Академии. Нам придется создать новые благоприятные условия для использования этих сил. Нам придется очень много поработать для создания новых кадров для распространения настоящей большой оригинальной культуры на многие центры нашей необъятной родины».

А в двух крупных выступлениях в центральной прессе — «Наука и пятилетний план» и «Советская наука на службе родины» — он конкретизировал эту обширную президентскую программу, с которой он выступал и перед своими избирателями. Вот ее обобщающая, заключительная часть. «Перед учеными Советского Союза, — говорит академик С. И. Вавилов, — перед нашими академиями, университетами, институтами и лабораториями встала новая задача, и несравнимо более важная, чем во все предшествующие времена. Нашей науке необходимо в кратчайший срок дать советскому народу, его городам, его промышленности, его полям такие научные результаты, такие средства техники, которые позволили бы продолжать великое дело построения социалистического общества с максимальным использованием естественных богатств и с полным спокойствием и уверенностью в том, что никто не посмеет нарушить нашу созидательную работу».

Голосуя за академика С. И. Вавилова, его избиратели голосовали и за эту обширную и величественную программу, осуществлению которой он посвящает все свои знания и все свои силы.

Телеуправляемые ГИГАНТЫ

А. РУМЯНЦЕВ

Рисунки А. КАТКОВСКОГО

В далеком прошлом в Москве не было водопровода. Еще в XVIII веке весь трудовой люд, населявший столицу, брал воду из Москва-реки, Яузы, Неглинки, Черногрязки и Жабинки. Все эти худосочные московские реки утопали тогда в грязи. Вода в них была мутной и затхлой, отравленной многолетней грязью немощеных улиц и нечистотами мусорных свалок. Только крупное дворянство получало воду из собственных колодцев в своих усадьбах.

Правда, первый водопровод был построен в Москве еще в 1633 году, но он не был водопроводом для общественного пользования, а снабжал водой только один Кремлевский дворец. В верхнем этаже Водовзводной башни Кремля (тогда Свибловой) был установлен насос, приводимый в действие конным приводом. Насос подавал воду из колодца, устроенного в нижнем этаже башни, в особый резервуар, выложенный внутри свинцом. Из резервуара вода по свинцовым трубам растекалась по всему дворцу.

Первый московский водопровод общественного пользования начал строиться только в 1779 году, при Екатерине II.

Двадцать шесть лет тянулась постройка. Только в 1805 году, уже при Александре I, было закончено его сооружение. Водопровод начинался у Мытищинских ключей и по кирпичной галлерее подавал воду в Самотецкий пруд. Но чистая ключевая вода по пути частично уходила в трещины кирпичной кладки. Взамен ее в галлерею просачивались грунтовые воды, загрязненные городскими нечистотами.

Сорок тысяч ведер мутной, отравленной воды поступало ежедневно в Самотецкий пруд и развозилось водовозами в бочках по улицам и переулкам Москвы.

Понадобилось 36 лет, чтобы перестроить неудачный водопровод. В 1835 году мытищинская вода стала подаваться в Москву при помощи вновь выстроенной насосной станции. На Сухаревской башне был установлен чугунный бак емкостью в пять тысяч ведер, откуда вода по чугунным трубам подавалась к пяти водоразборным бассейнам с постоянно действующими фонтанами.

Прошло еще 68 лет, пока, наконец, в 1903 году был пущен Рублевский водопровод, забиравший воду из Москва-реки и после очистки поставлявший ее в Москву. Но он подавал всего лишь 3,5 миллиона ведер в сутки. Городская дума установила нищенские нормы для москвичей. Одна норма была для привилегированных классов, живших на центральных улицах, — 8 ведер в сутки на человека; другая для жителей рабочих окраин — 2 ведра в сутки на человека.

Только советская власть и большевистская партия проявили подлинную заботу о населении Москвы, о росте его благосостояния и культуры. В 1937 году вступил в строй крупнейший в мире канал Москва—Волга, построенный по инициативе товарища Сталина и сооруженный в невиданно короткий срок, менее чем в пять лет.

Теперь основным водным источником для московского водопровода является канал Москва—Волга, искусственный судоходный путь, откуда водопроводная сеть Москвы получает ежесуточно около 100 миллионов ведер высококачественной воды.

На 128 километров протянулся канал от Волги до впадения в Москва-реку. Но только первые 18 километров волжская вода идет по каналу самотеком. Дальше она поднимается на высоту 40 метров пятью насосными станциями в систему водохранилищ, расположенных недалеко от Москвы. Каждая станция оборудована четырьмя мощными пропеллерными насосами, подающими воду в обход шлюза, в среднем на высоту 8 метров.

Четыре гигантских агрегата, очень похожих по внешности на крупные гидрогенераторы, выстроились вдоль машинного зала насосной станции. Громадные электромоторы с вертикально расположенными валами вращают в подводной части здания широкие лопасти пропеллеров, напоминающие корабельные винты. Лопасти захватывают при своем вращении огромную лавину воды и подают ее кверху, как вентиляторы подают воздух.

Четыре насоса только в течение одной минуты поднимают на высоту 8 метров свыше полумиллиона ведер воды. Двенадцать с половиной суток потребовалось бы первому московскому водопроводу непрерывно сливать воду в Самотецкий пруд, чтобы накопить такое количество. Четырнадцать тысяч подвод пришлось бы снарядить нашим предкам, чтобы перевезти эту воду в бочках. Лента подвод протянулась бы на 65 километров. Четыре насоса могут создать огромную искусственную реку, равную двенадцати таким рекам, как старая река Москва.

Как же управляют работой этих огромных механизмов?

Если бы мы попытались, например, изменить угол наклона лопасти пропеллера вручную, чтобы отрегулировать количество захватываемой воды, то такая попытка, конечно, была бы обречена на неудачу. Ведь каждая лопасть весит не менее трех тонн!

Делается это следующим образом. На станции имеется две маслонапорные установки. Каждая из них имеет большой вертикальный цилиндрический котел, на две трети заполненный маслом и на одну треть воздухом при давлении в 20 атмосфер.

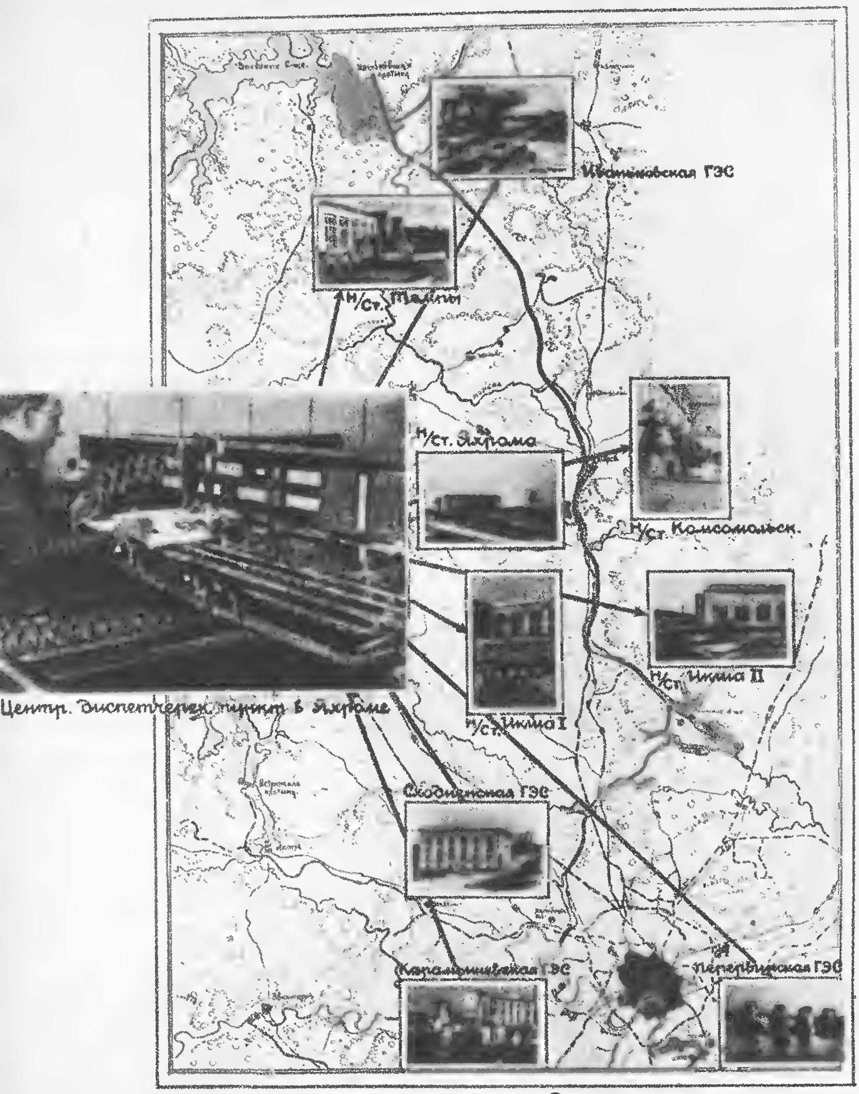
Чтобы повернуть тяжелые лопасти рабочего колеса и поставить их под другой угол, достаточно переставить иглу маленького золотника. Тотчас же масло из котла направится по специальному маслопроводу к сервомотору. Это большой металлический цилиндр с поршнем, расположенный внутри пропеллерного колеса. Поступающее в сервомотор масло давит на поршень и перемещает его, а поршень с помощью кривошипного механизма поворачивает тяжелые лопасти.

Так путем перестановки иглы маленького золотника, расположенного в стороне от огромной машины, человек может легко управлять поворотом всех четырех лопастей рабочего колеса, весящих в сумме около 10 тонн.

Но и перестановку иглы золотника человек не делает сам, а использует

Вот как снабжалась Москва водой на протяжении трех веков.





На помощь пришла телемеханика. Электрические сигналы — команды стали посылаться по проводам на далекие насосные станции.

для этого электричество. Замыкается электрическая цепь небольшого электромагнита. Тот притягивает сердечник и перемещает таким образом иглу золотника.

В результате поворот лопастей сводится к простейшей операции — к нажатию кнопки для замыкания электрической цепи.

Кроме поворота лопастей, изменяющих производительность пропеллерных насосов, существует еще много операций, требующихся для управления машинами. И все они послушно выполняются после нажатия соответствующих кнопок.

Каждая станция управлялась вначале со своего электрического пульта (вертикальный щит с наклонными пюпитрами, на которых расположены пусковые кнопки, измерительные приборы и пр.). За пультом сидели опытные инженеры, которые могли пускать, останавливать или регулировать агрегаты. Но вот на помощь пришла новая область в технике, именуемая автоматикой. Она объединила многие процессы пуска и регулировки. Специальные приборы последовательно и в нужный момент сами замыкают электрические цепи. Они следят за температурой, за уровнем масла и прочим, включая или выключая те или другие вспомогательные механизмы, если в этом есть необходимость.

После внедрения автоматики количество персонала, дежурившего на станции, резко сократилось, но дежурные инженеры попрежнему продолжали управлять агрегатами на месте, поддерживая связь с центральным диспетчерским пунктом канала по телефону.

Такой способ управления агрегатами все-таки имел один очень существенный недостаток. На отдачу приказаний диспетчером и на выполнение этих приказаний уходило слишком много времени. Было бы крайне желательно, чтобы диспетчер сам мог непосредственно управлять всеми насосными агрегатами без посредства дежурных инженеров. Ведь дежурный на станции может неправильно понять распоряжение диспетчера и сделать не те операции, которые требуются. И вот на помощь пришла также молодая область техники — телемеханика, родная сестра автоматики.

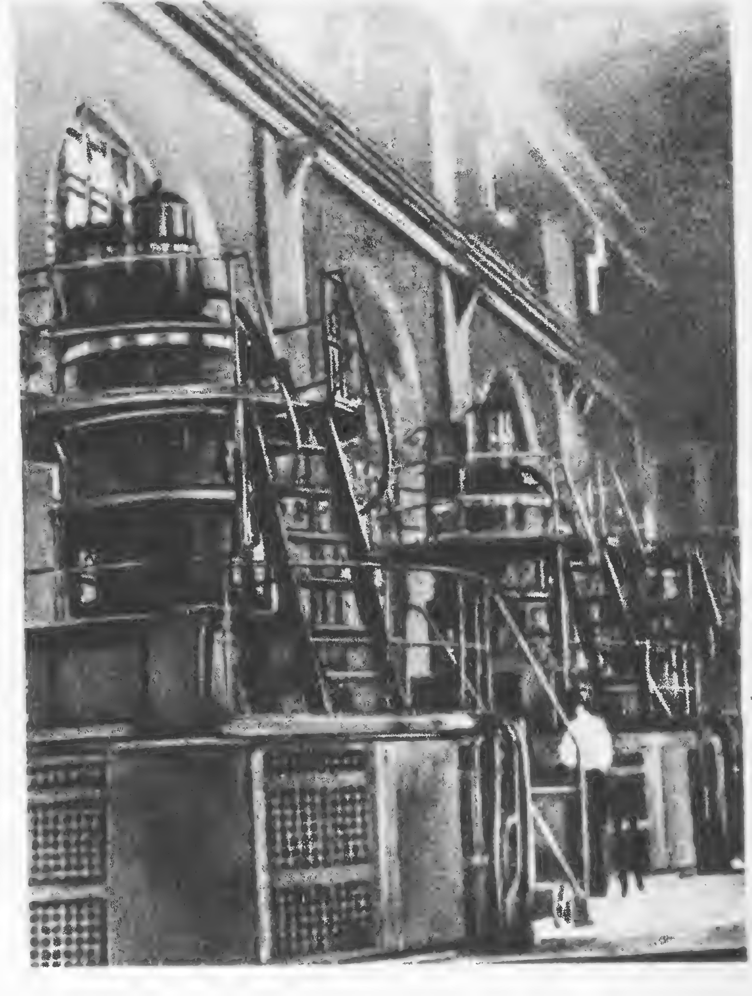
Телемеханика и автоматика почти всюду неразрывно связаны между собой.

Автоматика, область «умных» машин, самостоятельно управляющих производственными процессами, часто пользуется телемеханикой, а телемеханика — наука об управлении механизмами на расстоянии — также не может обойтись без аппаратуры, примененной в автоматике.

На центральном диспетчерском пункте установили передающую телемеханическую установку, а приемные аппараты — на каждой насосной станции. Специальные электрические сигналы с центрального диспетчерского пункта стали посылаться по проводам на далекие насосные станции. Телемеханические приемники, получив электрическую команду, вмешиваются мгновенно в работу автоматического управления, останавливая нужные механизмы или изменяя режим их работы.

Диспетчер получил возможность непосредственно, не двигаясь с места, управлять всеми агрегатами на всех станциях.

Но чтобы управлять насосами, находясь от них за сорок километров, диспетчеру нужно в любой момент знать,



Громадные электромоторы с вертикально расположенными валами вращают в подземной части здания широкие лопасти пропеллеров. Лопасти захватывают огромную лавину воды и подымают ее кверху...



Условными символами изображена на щите вся энергетическая система канала. Панели светятся разноцветными огнями.

в каком состоянии находится каждый насос и другое относящееся к нему оборудование. Здесь также помогла телемеханика.

Перед пультом диспетчера появился особый щит из толстого матового стекла, разделенный на панели. Каждая насосная и гидроэлектрическая станция получила отдельную панель. Условными символами изображена на них вся схема энергосистемы канала. Четыре кружочка в центре панели обозначают насосные агрегаты. Квадратики — масляные включатели. Узкие прямые полоски — электрические соединительные линии. Панели светятся разноцветными огнями.

Диспетчер нажимает кнопку на пульте, чтобы пустить насос. И тотчас же на стеклянной панели загорается голубым мигающим светом кружок пускаемого насоса.

Потом голубоватый свет кружка исчезает и сменяется ровным кроваво-красным. Это насосный агрегат телемеханически извещает диспетчера, что весь процесс пуска прошел благополучно и он вступил в действие.

Можно приступать к подаче следующего очередного распоряжения.

Любое изменение в состоянии агрегата или электрического оборудования на станции немедленно отражается на светящемся щите у диспетчера. Теперь у него перед глазами проходит вся жизнь гидроэлектрических насосных станций, хотя они и отдалены от него на десятки километров.

Все это позволила сделать телемеханика.

Она как бы многократно умножила глаза диспетчера, дала ему возможность одновременно следить за всеми процессами на всех станциях.

Телесигнализация позволила также диспетчеру постоянно наблюдать за горизонтами воды на любом участке канала. В пульт у него вделаны изящные, миниатюрные приборы. Шкалы у них градуированы в сантиметрах уровня воды. По этим-то приборам диспетчер и имеет возможность всегда знать, когда и какими насосами ему нужно работать, чтобы поддерживать на всем протяжении канала необходимые глубины.

С переводом насосных станций на автоматическое и телемеханическое управление дежурный персонал в машинных залах стал больше не нужен. Всю работу приняли на себя автоматы. Они тщательно смазывают агрегаты, пускают и останавливают вспомогательные электрические моторы и насосы, внимательно следят за температурой подшипников, немедленно извещают диспетчера о малейшей неисправности. А если неисправность перерастет в прямую угрозу для целости оборудования, они сами останавливают агрегат и «докладывают» об этом диспетчеру.

Машинные залы в 1940 году заперли на замок. Сохранились лишь одни дежурные местных пультов на каждой станции.

Но и эти дежурные оперативно не вмешиваются в управление агрегатами станции. Они только наблюдают по сигнальным и измерительным приборам за правильностью работы своей станции.

Непосредственное же управление агрегатами осуществляется одним диспетчером с центрального диспетчерского пункта.

Вспыхивают и гаснут разноцветные огоньки на стеклянном щите перед диспетчером. И глядя на них, он, как опытный врач, следит за пульсом огромных энергетических механизмов, освобожденных автоматикой и телемеханикой от мелочной опеки местного персонала. Они подчинены теперь только единой воле.

Телемеханика и автоматика, призванные для управления одним из грандиознейших сооружений нашей страны, полностью оправдали себя.

Они освободили для другой работы много специалистов, обеспечили четкость работы, превратив управление механизмами канала в технически единый процесс.



Почтовая марка, наклеенная в альбом филателиста, становится документом истории, который, несмотря на свои миниатюрные размеры, рассказывает об очень многом.

Среди многочисленных советских марок особое место занимают марки, выпущенные во время Великой отечественной войны.

«Смерть немецким оккупантам!», «Вперед, на запад!» — эти грозные слова призывно звучат на многих марках военного времени, изображающих лихих конников генерала Доватора, горящие немецкие танки, отважных советских артиллеристов.

Серия замечательных по своему художественному оформлению марок посвящена Героям Советского Союза. На них запечатлены подвиги Александра Матросова, Виктора Талалихина, Зои Космодемьянской, капитана Гастелло, героев Краснодона.

На весь мир прогремела слава защитников Ленинграда, Сталинграда, Севастополя, Одессы. Серия из четырех марок посвящена этим городам-героям. На них изображены карта Сталинградской битвы, моряки, защищавшие Одессу и Севастополь, тяжелые пушки Ленинграда, а в углу каждой из этих марок медаль, которой родина отметила заслуги защитников городов-героев.

«Все для фронта! Все для победы!» — эти слова, вошедшие в историю, написаны на марках, изображающих героическую работу тыла. Стройными рядами выстроились снаряды у станка рабочего-стахановца, шьет обмундирование для фронтовиков швея — люди, находящиеся далеко от линии фронта, наносят свои удары по врагу.

Простая, но выразительная марка посвящена объединенным нациям — три государственных флага великих держав и надпись: «Да здравствует победа англо-советско-американского военного союза» (С т а л и н).

Почта Соединенных Штатов Америки выпустила в честь Объединенных наций марку со словами президента Рузвельта.

Много интересного рассказывают марки, выпущенные во время Великой отечественной войны. Здесь помещены лишь некоторые из них, показывающие, как прославленная советская военная техника сокрушает германскую военную машину.



М. ИЛЬИН Рисунки К. АРЦЕУЛОВА



Машина планеты

ГЛАВА II[1]

Невидимка

Есть на земле Невидимка. Каждому приходилось иметь с ним дело. Вы его не видите, но вы знаете, что он тут, вы ощущаете его присутствие на слух, на ощупь.

Вот он захлопнул дверь в комнате, распахнул окно, задел на ходу ветки куста.

Вы идете по улице и чувствуете, что он за вашими плечами, что он толкает вас в спину. Он обращается с вами не очень вежливо — срывает с вашей головы шапку и заставляет вас за ней гоняться при общем смехе прохожих. Когда он попадается вам навстречу, он не дает вам проходу, он швыряет вам в глаза пригоршни пыли.

Если вы видите, что неодушевленные предметы вдруг срываются с места и начинают путешествовать, можете быть твердо уверены, что их несет Невидимка.

Вы не видите его самого, но вам ясно видно, как на его пути наклоняются в поле колосья, пригибается трава.

Не легко было людям понять, кто этот Невидимка.

Но чем чаще они имели с ним дело, тем лучше узнавали они его привычки и повадки.

Еще прежде чем они поняли, с кем имеют дело, они заставили Невидимку работать. Он слонялся бестолку — гонял пыль по дорогам и волны в море. А они приказали ему гонять корабли, носить по морям людей и поклажу. Потом они и на суше нашли для него работу. Раз он умеет надувать паруса, так пусть он и на земле этим занимается.

Люди построили крылатую мельницу. Мачту с треугольным парусом превратили в крыло и заставили Невидимку вращать такие паруса-крылья.

У парусного корабля появилась родная сестра на земле — крылатая мельница.

Невидимка покорно принялся молоть муку.

Люди трудились, и Невидимка трудился вместе с ними.

Они раздували огонь в горне, и Невидимка послушно дул на огонь, когда они нажимали на кузнечные мехи.

Невидимка делался все более ручным. Им можно было распоряжаться, он, как слуга, исполнял всякие хозяйственные работы.

Правда, этот слуга был слугою двух господ. Сегодня он слушался человека, он нес по волнам тяжелый корабль, а завтра он этот же корабль переворачивал вверх дном.

Моряки говорили, что есть не один Невидимка, а четверо невидимых братьев.

Они живут на краю земли, в большой пещере. Вход в пещеру завален большим тяжелым камнем. Когда повелитель невидимок хочет выпустить их на волю, он отваливает в сторону камень.

Невидимки вырываются из пещеры и принимаются бушевать. Не легко их тогда поймать и снова загнать в пещеру.

Эту сказку рассказывали моряки на всех морях, потому что везде им приходилось иметь дело с невидимками — ветрами.

Полинезийцы называли повелителя ветров Мауи, индейцы — Геох, греки — Эол.

Задолго до того, как появилась наука о погоде, моряки уже знали, что на свете не один ветер, что ветров много.

Есть ветер, который дует с севера. Греки называли его Борей. Другой дует с юга, его звали Нот. Имя западного ветра было Зефир, восточного — Эвр.

А где появилось имя, там уже есть и какое-то знание.

На пиру у вождей певцы пели песни о буре, разметавшей корабли Одиссея.

Кто избежит потопления верного, если во мраке
Вдруг с неожиданной бурей на Черное море примчится
Нот иль Зефир истребительно быстрый. От них наиболе
В бездне морской вопреки и богам корабли погибают...

Часто историкам трудно бывает отделить в древней песне правду от вымысла. И вдруг неожиданно на помощь историкам приходит метеоролог.

За изучение «Одиссеи» взялся в наши дни метеоролог Мультановский. Он нанес стрелками на карту Средиземного моря направление ветров, о которых идет речь в «Одиссее». И сразу обнаружилась смена ветров. Карта показала, что сначала дул северный ветер, потом восточный, южный и, наконец, западный.

Именно такая смена ветров — по часовой стрелке — происходит всегда в южной части циклона, идущего с запада на восток.

Гигантский вихрь промчался когда-то над Средиземным морем, — пронесся и исчез. Ищи ветра в поле или в море. Да и ветер этот пронесся не вчера, а три тысячи лет назад. И вот метеоролог находит следы этого ветра в древней песне.

И песня оказывается точной, как новейшая карта погоды.

Песня сберегла для нас опыт моряков, которых так давно уже нет на свете.

Везде, во все времена и во всех странах люди прислушивались к ветру, всматривались в тучи.

Перед их глазами была небесная книга, а они еще не умели читать. Они пытались угадывать смысл непонятных и все время меняющихся знаков. Иногда им удавалось что-то понять, но чаще догадки уводили их далеко от истины.

Где-нибудь на Камчатке люди всматривались в снежные валы, наметенные бурей. Каждому было ясно, что след сам по себе не появляется. След остается, когда кто-нибудь пройдет или проедет. А какой великан провел эти длинные снежные борозды?

...Кто избежит потопления верного, если во мраке вдруг с неожиданной бурей на Черное море примчится Нот.



[1] Начало см. в № 1.



Отвесные солнечные лучи жгут травы в Ливийской пустыне.

И жители Камчатки принимались гадать. Это, должно быть, проехал на огромных санях небесный бог. Пусть никто не видит этого бога, — разве в такую метель что-нибудь увидишь! Но ведь след-то от полозьев остался!

Сказки о бурях и ветрах рождались везде, во всех концах Земли, потому что на всей Земле владычествовала погода. И везде люди чувствовали ее еще непонятную им, но часто губительную власть.

Но шли века. Люди и на суше и на море все лучше узнавали, что такое погода.

У моряков еще не было приборов для изучения погоды. И они без приборов — мышцами своих рук испытывали силу ветра, выбирая шкоты, и наглаз определяли, хорошо ли ветер наполняет парус.

Задолго до появления первых метеорологических станций уже развевались вымпелы на корабельных мачтах, а в приморских городах поворачивались на башнях флюгеры. Люди смотрели снизу на вымпел, на флюгер или просто на дым, поднимавшийся из труб, и узнавали, есть ли ветер и откуда он дует.

Но не только моряков заставляла о себе думать погода. И земледельцам тоже она причиняла немало хлопот.

Земледельцам надо было знать, когда начинать сенокос, когда приниматься за жатву.

Плохо, когда хлеб в полях застигают морозы или сено мокнет под проливным дождем, вместо того чтобы сохнуть.

Двадцать семь веков назад поэт и земледелец Гесиод советовал своим односельчанам начинать жатву, едва только над горизонтом покажутся Плеяды, а за пахоту приниматься, когда они начнут заходить. Когда же в небе закричат журавли, это значит, что приближается зима. Скоро и Борей понесет по небу тучи из Фракии. Работай так, чтобы зима не застала тебя врасплох.

И эти поучения Гесиод заканчивал словами: «Таков закон для полей».

Значит, и тогда уже люди знали, что есть закон для полей, что есть закон для зимы и для весны, для тепла и холода.

Так в древних песнях сквозь вымысел пробивалась правда о погоде, о Невидимке-ветре.

Невидимка нередко восставал против человека. И все-таки человек все больше привыкал считать его своим слугой.

Старые предания говорили, что Невидимка обитает где-то далеко в пещере.

Но люди уже ясно чувствовали, что он всегда тут же, рядом. Они заглядывали в пустой кувшин и думали: а нет ли и тут Невидимки? Может быть, этот кувшин только кажется пустым?

Если кувшин опрокинуть и быстро погрузить в воду, вода не сразу в него войдет. Ей придется сначала выгнать что-то, и это «что-то» выйдет из кувшина пузырьками.

Значит, в кувшине сидит все тот же Невидимка. Он забирается всюду, где есть хоть малейшее пустое местечко. Он вокруг нас и внутри нас. Когда мы дышим, мы втягиваем его в себя. Им можно надуть бычий пузырь. Он входит через трубку в жидкую стеклянную каплю, когда стеклодув выдувает чашу.

Такие мысли чаще всего приходили в голову людям мастеровым и торговым, морякам, кузнецам, мельникам, гончарам, стеклодувам.

Они больше не спрашивали, кто такая погода, кто такие океан, вода, земля, воздух. Они спрашивали, что такое вода, что такое земля, что такое воздух.

И ученые отвечали им, что Невидимка — это не невидимое существо, а невидимое вещество.

«Ветры же возникают, когда сгустившийся воздух вследствии толчка приходит в движение».

Так учил больше двух тысяч лет назад милетский философ Анаксимен.

Анаксимен присматривался к Невидимке и старался понять его привычки и повадки. Он видел, как в ясном небе вдруг возникают облака, как из облаков начинает итти дождь.

И он говорил своим ученикам:

«Если же воздух соберется в еще большем количестве и еще больше уплотняется, то возникают облака, и таким же образом воздух переходит в воду. Град же образуется, когда замерзнет вода, падающая вниз из облаков, а снег, — когда замерзнут самые облака, обильные водой.

Молнии бывают, когда силою ветров раздвигаются облака. Ибо, когда они расходятся, появляется сильный огненный блеск. Радуга же возникает, когда солнечные лучи падают на сгущенный воздух».

Но не все так думали, как Анаксимен.

Через три века после него другой знаменитый греческий философ, Аристотель, написал первую в мире книгу о погоде. Она называлась «Метеорология». Наука о погоде родилась и была названа именем, которое носит и сейчас.

В этой книге целая глава была отведена ветрам, вихрям и ураганам.

Но Аристотель не был согласен с Анаксименом. Ему казалась неверной мысль, что ветер возникает тогда, когда воздух приходит в движение от толчка.

Аристотель считал, что воздух — это дым, который выдыхает земля. Северные страны выдыхают холодный воздух. Когда он накапливается, дует северный ветер. А южный ветер — это горячее дыхание стран, лежащих на юге.

О Невидимке спорили, о Невидимке писали книги. А он продолжал делать свое дело: гонял тучи по небу, приносил холод с севера и тепло с юга.

Осенние дожди сменяли засушливое лето.

На вершины гор ложился снег, долины заволакивались туманом.

Как возникал туман и куда он исчезал? Как рождались облака в небе и откуда брались струи падавшей с неба воды? Почему на юге было тепло, а на севере холодно? Почему в Скифии падал снег, а в Ливии снега никогда не видали?

Погода задавала людям загадки. И эти загадки приходилось разгадывать.

ЗАГАДКИ, КОТОРЫЕ ЛЮДИ РАЗГАДЫВАЛИ ТЫСЯЧИ ЛЕТ

Одну из этих загадок — о том, почему на севере холодно, а на юге тепло, — люди начали разгадывать уже очень давно.

Странствуя по свету, греческие купцы и мореплаватели заметили, что на севере солнце стоит ниже, чем на юге. В Ливии оно и в зимнее время стоит в полдень чуть ли не над самой головой. А в Скифии оно и летом поднимается не так уж высоко.

Значит, стихиям тоже положен предел.

Африканская жара владычествует у себя в Африке. А на север, в Скифию, ей вход закрыт.

Отвесные солнечные лучи жгут травы в Ливийской пустыне, а наклонные не могут в Скифии растопить даже снега.

И греки решили: все дело в наклоне солнечных лучей.

Так родилось учение о климате. Климат — это греческое слово, оно значит

К реке спускается гранитная лестница, высеченная в скале. На скале — черточки, зарубки, показывающие, до какой высоты доходила вода.





...а наклонные лучи не могут в Скифии растопить даже снег.

«наклон». И в этом слове был уже как будто ключ к разгадке.

Но разгадка была не под одним замком. Греки правильно поняли, что наклон солнечных лучей устанавливает предел для погоды: погода не может шагнуть из тропиков за Полярный круг.

Но дело не только в наклоне лучей.

Чтобы до конца разгадать загадку, было мало одного ключа.

Но второй ключ нашли не скоро — только через две тысячи лет. Вот какой трудной была задача о климате.

Еще труднее была другая задача — о воде.

Плавая по рекам и по морям, люди узнали, что реки текут в море, а из моря открываются ворота в океан. И люди спрашивали себя: почему же океан не переполняется? И почему реки не иссякают?

Некоторые отвечали, что это необъяснимое чудо, и на этом успокаивались.

А другие принимались рассуждать.

Чтобы океан не переполнялся, он должен отдавать куда-то воду. А чтобы реки не иссякали, они должны откуда-то воду брать.

Так не проще ли всего предположить, что реки берут воду у океана и как раз столько, сколько сами ему отдают?

Получался круговой путь:

РЕКА — ОКЕАН — РЕКА

Первую половину пути люди уже проследили во время своих плаваний.

Но как вода попадает из океана обратно в реки, этого никто не видал.

И это-то надо было разгадать.

Людям удавалось иногда дойти вверх по реке до самого ее истока.

Они видели, что река вытекает из-под земли. Где-нибудь из склона холма выбегает звонкий прозрачный ключ. Холодная ключевая вода течет сначала маленьким ручейком, а потом встречается с другими такими же ручейками. И новорожденная река делается все шире, все полноводнее.

Значит, вода попадает в реку из-под земли.

Круговой путь выглядел теперь так:

ЗЕМЛЯ — РОДНИК — РЕКА — ОКЕАН — ЗЕМЛЯ

Оставалось только проследить, как же это вода попадает из океана под землю и как она добирается под землей до родника.

Это были последние звенья в цепи. Но их-то оказалось труднее всего найти.

Многие считали в то время, что Земля качается на поверхности океана, как огромный плот или корабль. Так привыкли думать еще со времен философа Фалеса, который был учителем Анаксимена.

И вот решили, что вода просачивается в землю из океана снизу, как в дырявое днище корабля.

Это как будто было самое простое объяснение.

Но самое простое объяснение иной раз оказывается самым сложным. Вместо одной сложной загадки появились две новые.

Загадка первая: в океане вода соленая, а в реках — пресная. Как же это соленая вода становится пресной по пути из океана в реки?

Загадка вторая. Вода всегда течет сверху вниз — с гор и холмов. Как же она взбирается под землей на холмы и горы?

Ученые ломали голову, стараясь разгадать эти новые загадки.

На первую отвечали так. Соленая вода, проходя сквозь землю, процеживается. Соль остается под землей, и вода становится пресной.

А вторую загадку разгадывали по-разному. Одни говорили, что это ветер высасывает воду из-под земли в горах. Другие доказывали, что воду выдавливают своей тяжестью сами горы и она поднимается вверх по трещинам.

А были и такие, которые на обе загадки давали одну разгадку. Вода из океана попадает в большие подземные пещеры. Там она обращается в пар. Этот пар поднимается к высоким сводам пещер, а соль остается внизу. Дойдя до сводов, пар превращается в воду, а вода просачивается наружу.

Вот сколько хитроумных предположений пришлось людям нагромоздить, чтобы заплатить за слишком уж простое решение задачи.

Много думал обо всем этом и Аристотель. Он уже знал, что и облака, и снег, и дождь, и роса, и град — это все разные образы одной и той же воды. Она то и дело меняет свой вид, а бывает и так, что она становится невидимой, как воздух.

Солнечные лучи поднимают ее высоко над землей, а холод заставляет сгущаться и падать на землю дождями.

Аристотель видел, как дождевая вода стекает ручьями в реки или, просачиваясь в землю, выбегает потом на волю ключами.

И ему приходило в голову новое решение старой задачи: у воды, кроме пути под землей и по земле, может быть еще третий путь — над землей.

Аристотель напал на след. Он шел по следам воды, разыскивая ее путь. И он видел, что этот путь пролегает не только у нас под ногами, но и над головой — там, где по небу плывут облака.

Еще немного, и цепь замкнулась бы:

ОКЕАН — ОБЛАКА — ДОЖДЬ — ЗЕМЛЯ — РЕКА — ОКЕАН

Весь великий круговорот воды уже был перед глазами Аристотеля.

Но он сам не поверил своему открытию и опроверг собственное учение.

Он решил, что дождевой воды нехватило бы на то, чтобы питать все реки на свете.

Вместо того чтобы смотреть наверх и там искать дорогу воды, он снова принялся размышлять все о тех же подземных пещерах.

Потеряв след, он уже не приближался к разгадке, а удалялся от нее. Вместе с дождем и облаками он выбросил из цепи и первое звено — океан.

Быть может, думал он, вода в эти пещеры попадает не из океана, а возникает там на месте, рождается из подземного воздуха или из самой земли?

Шли века, а старая загадка все еще оставалась неразгаданной.

Да ее и не легко было разгадать.

Ведь вода все время ускользала от глаз. То она превращалась в невидимый пар, то, едва успев снова стать видимой, скрывалась под землей.

Вот и попробуйте понять головоломку: когда вода видима, она невидима и она делается невидимой там, где ее можно было бы увидеть.

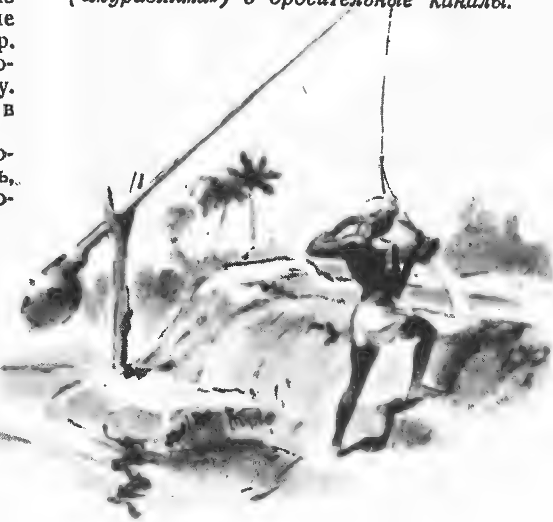
ВОДУ ЗАСТАВЛЯЮТ РАБОТАТЬ

Но люди не только выслеживали воду и разыскивали ее пути. Они ловили ее, устраивали для нее западни и капканы и, приручив, заставляли работать.

С ней-то легче было иметь дело, чем с ветром. Ветер всегда был невидимкой, а она — только иногда. Ее легче было переливать, черпать. Ее можно было останавливать плотинами, направлять по каналам. Ее глубину можно было измерить.

Каждый год в Египте разливался

Египтяне поднимали воду шадуфами («журавлями») в оросительные каналы.



Нил. И каждый год его брали в плен и не отпускали в море до тех пор, пока он не отдавал полям и воду и драгоценный ил, принесенный издалека. Русло реки было прямым путем к морю, а воде приходилось пробегать тридцать тысяч километров по бесчисленным канавам и каналам. Куда вода сама не хотела итти, ее поднимали насильно с помощью «шадуфов» — журавлей, таких же, какие и сейчас можно увидеть в наших деревнях.

Египтяне не понимали, почему Нил разливается, откуда вдруг берется столько воды.

В самом Египте у Нила нет ни одного притока, и дождей там почти никогда не бывает.

Разлив реки был для египтян необъяснимым чудом. И это чудо совершалось словно по расписанию — каждый год.

До сих пор в Египте сохранились древние измерители уровня — нилометры.

В одном месте к реке спускается гранитная лестница, высеченная в скале. На стене — черточки, зарубки, показывающие, до какой высоты доходила вода.

В другом месте устроен колодец, от которого проложен к Нилу подземный ход. Вода входила в колодец, и ее уровень отмечали чертой.

Следя за нилометром где-нибудь за пределами Египта, можно было предсказать, высоко ли поднимется вода в нижнем течении в самом Египте.

Этим занимались жрецы. Тайна Нила была известна только им. Они следили за уровнем реки и давали знать о приближении паводка визирю — высшему из царских чиновников.

Визирь докладывал об этом фараону. И фараон в торжественном богослужении возносил свои мольбы Нилу.

На стене одной из царских гробниц в Египте начертано: «Только внемля мольбам моим, Нил разливал свои воды по окрестным полям, и никто не голодал при мне».

Так возникла первая в мире Служба Воды — гидрологическая служба.

Первые гидрологи — египетские жрецы — умели предсказывать разливы Нила.

Люди не знали, почему разливается Нил, и рассказывали сказки о том, как он выходит из-под земли. Но это не мешало им не в сказке, а на самом деле управлять стихией и знать, как она будет вести себя завтра.

Они во всем зависели от Нила. Когда воды было мало, в стране был голод. Когда воды было слишком много, наводнение разрушало дамбы, заливало деревни.

Но люди упорно боролись с рекой, и она с каждым веком делалась послушнее.

В других странах люди тоже все лучше начинали управлять жизнью воды.

Люди догадались поставить на пути у реки колесо с черпаками, и река принялась на ходу вертеть колесо, черпать из себя самой воду. Черпаки поднимались, выливали воду в жолоб, и вода шла по жолобу в арыки.

Такие подливные колеса и сейчас день и ночь поскрипывают у нас в Средней Азии.

Вода орошала поля, вода, подобно своему брату ветру, молола муку.

Человек уже не только размышлял о путях воды, — он сам пролагал для нее пути. И воде приходилось делать то, чего она никогда по своей воле не сделала бы: проходить сквозь гору на острове Самос и странствовать высоко над землей, по каменному руслу римских водопроводов — акведуков.

Появилась и первая книга по гидрологии — о подземных и надземных водах. Ее написал римский инженер Фронтин, ведавший водоснабжением города Рима.

Фронтин уже не на-глазок строил свои акведуки. Ему приходилось точно рассчитывать расход воды. Ведь город-великан и воду пил по-великански: каждый день чуть ли не целое озеро.

Фронтин хорошо помнил слова своего учителя — александрийского механика Герона:

«Заметь, что мало определить сечение потока, чтобы узнать, сколько он несет воды. Надо знать и его скорость. Ибо более быстрый поток несет больше воды, а медленный меньше.

Поэтому, строив водоем ниже реки, измерь, сколько воды прибывает в час, и отсюда подсчитай, сколько течет в день».

Инженерам все яснее становилось, что такое река. И они снова принялись разгадывать старую загадку, которую еще не решили философы: как вода попадает в реки. Римский архитектор Витрувий Поллион отвечал на это так: в горах выпадают снега и дожди, вода просачивается к подножию гор и там, выходя из-под земли, дает начало рекам.

Это уже было совсем близко к разгадке.

Люди все лучше постигали законы стихий.

Моряки уже знали, что и ветер в море дует не так, как ему вздумается. Им уже известно было, что в Индийском океане ветры дуют летом с моря на сушу, а зимой — с суши на море.

И римские купцы пользовались этими регулярными рейсами Невидимки, для того чтобы с его помощью плавать в Индию.

О ПОГОДЕ, ВЕДЬМАХ И ЗВЕЗДАХ

Но время шло. Надвигалось средневековье.

Еще не окрепшая наука впала в немилость. На смену философам пришли богословы. Астрономов и инженеров сменили астрологи и маги.

Астрологи предсказывали погоду по звездам.

Богословы объясняли засуху и наводнения гневом божиим.

По деревням ходили с волшебной палочкой искатели воды и уверяли, что палочка точно указывает им, где прячется вода, где надо рыть колодец.

Невидимка-вода и Невидимка-ветер опять стали таинственными, сверхъестественными существами.

Где-нибудь в рыбачьей деревушке дети спрашивали мать:

— Кто это плачет там, за окном?

И мать отвечала вполголоса:

— Это мать ветра плачет. Кто знает, чья мать будет плакать потом!

В Англии рыбаки слушали вой бури и говорили о Диком Охотнике.

Это не тучи вьются по небу, а страшные крылатые звери с рогами и хвостами, с когтистыми крыльями. Их гонит и поражает копьем Дикий Охотник, скачущий на коне.

В замке леди и джентльмены читали книгу о короле Артуре и рыцарях Круглого стола.

В этой книге была глава, в которой рассказывалось о том, как один рыцарь ударил копьем в чашу и как из-за этого выпал такой град, что вокруг побило все стада на холмах. А рыцарь спасся только тем, что закрылся от града щитом.

Леди и джентльмены читали и не удивлялись, — ведь о погоде в те времена рассказывали и не такие еще чудеса.

Однажды в Англии разразилась страшная буря, потопившая много кораблей. В этой буре обвинили одного ученого, который слыл чернокнижником. Он был предан королевскому суду, подвергнут пыткам и сознался, что по его приказу все ведьмы Англии уселись в решета и отправились в плаванье, чтобы вызвать бурю.

Чернокнижника спросили:

— Почему же ведьмы выбрали для себя такой необычный способ передвижения?

— Потому, — ответил чернокнижник, — что только ведьма в решете не утонет!

Судьи приговорили обвиняемого к сожжению: ведь он сам сознался!

Предрассудки и суеверия снова взяли верх над знанием и опытом.

Дождь стали объяснять тем, что это ангелы небесные набирают воду из моря в длинные трубы и потом разбрызгивают ее по земле.

Историки писали о чудесных знамениях, предвещавших засуху или наводнение. Таким знамением могла быть и комета и теленок о двух головах.

Выходили одна за другой книги о влиянии на погоду звезд и планет.

Я видел такую книгу. На ее заглавном листе изображен пахарь с сохой. Где-то на заднем плане рушится замок и раскалывается пополам гора, на которой этот замок стоит. С неба падают камни. В тучах зигзагами сверкают молнии. А над тучами восседают боги — Сатурн, Марс и Венера, которые общими силами вызвали эту небывалую катастрофу.

В книге рассказывается, как «соединение» или «противостояние» планет вызывает дождь, град, бурю, землетрясение.

Суеверие — упорная вещь.

Я видел изданный в Англии астрологический календарь на 1946 год.

С виду это маленький журнальчик в пестрой обложке, с объявлениями на последних страницах, с картинками, на которых изображены океанские пароходы, лошади на дерби, полицейские, разгоняющие толпу в Индии, газетчик с кипой газет подмышкой, демонстранты у здания парламента.

Что может быть более современным?

Но раскрыв альманах, вы найдете астрологические таблицы, знаки, гороскопы для всех детей, родившихся в 1946 году, предсказания судьбы для каждого читателя и для любой страны в мире. Заглянув в календарь, вы можете узнать, какие дни предвещают вам удачу в делах, счастье в любви, домашние неприятности.

У каждого своя звезда. Если вы родились, скажем, между 23 декабря и 20 января, ваша путеводная планета — Сатурн, ваш знак зодиака — Козерог, ваш самый счастливый день — суббота, ваш цвет — темнозеленый, ваш драгоценный камень — бирюза.

Своя планета и у каждой страны. Советскому Союзу, например, благоприятствует могущественная планета Юпитер.

Страницы календаря пестрят именами политических деятелей. Тут и Трумэн и «последний диктатор» Франко, которому звезды сулят катастрофу в 1946 году.

Видно, астролог Рафаэль, составлявший календарь, следил не столько за звездами, сколько за газетами.

Это средневековье, воскресшее в 1946 году и подновленное на современный лад.

Есть в календаре и предсказание погоды по звездам. Астролог Рафаэль предсказывает, что в 1946 году июнь будет жарким месяцем, в ноябре будут дожди, а в январе будет холодно.

Вот и попробуй после этого сказать, что все календари врут!

О ТОРГОВЫХ ВЕТРАХ И КОНСКИХ ШИРОТАХ

Но вернемся назад — в средневековье.

Стихии могли торжествовать. Им снова удалось стать таинственными и непостижимыми. Они больше не были подвластны законам природы. Ими управляли сверхъестественные силы.

И все-таки, несмотря на такие мысли, люди продолжали борьбу со стихиями: головы думали одно, а руки делали другое.

Голова какого-нибудь мельника была полна суеверий. Он верил, что в темном омуте у плотины живет водяной. Но это не мешало ему спускать и затворять воду, когда это было нужно.

На мельнице стоял шум и гром. Работница-вода изо дня в день послушно выполняла заданный ей урок. Внуки перестраивали мельницу, построенную дедами. И с каждым веком мельница делалась все лучше.

На смену подливному колесу пришло наливное. Колесо уже не надо было ставить в реку. Его можно было поместить там, где удобнее, и провести к нему воду по жолобу. Вода лилась на колесо сверху и заставляла его вращаться.

Теперь уже не мельница шла к реке, а река к мельнице. Вода не только молола муку. Она трясла решета на бумажных мельницах. Она раздувала огонь в плавильных печах. А от этого и печи можно было делать выше и железа получалось больше.

Вода и воздух работали здесь в одной упряжке. Вода вертела колесо, колесо качало кузнечные мехи. И воздух, вырываясь из мехов в печь, проходил ее снизу доверху, плавя железо.

Ветряные мельницы тоже стали другими. Они потеряли сходство с парусным кораблем. Вместо крыльев-парусов у них появились деревянные крылья. И мельница уже не стояла неподвижно, а поворачивалась, как живая, подставляя крылья ветру.

Человек все лучше учился управлять стихиями и на суше и на море.

Когда-то римские купцы ходили на парусах в Индию, пользуясь регулярными рейсами ветров-муссонов.

Теперь моряки нашли себе новых попутчиков. Они узнали, что близ экватора проходит с северо-востока на югозапад дорога пассатов. По этой дороге каравеллы Колумба дошли до Вест-Индии. Матросы удивлялись тому, что ветер все время несет их на запад и что даже деревья на Вест-индских островах наклонены тоже на запад.

Вскоре после этого одному из испанских мореплавателей удалось сделать еще более удивительное открытие.

Он увидел широкую голубую реку, которая текла посреди зелено-синих вод океана. Эту реку можно было отличить от ее водяных берегов, потому что она была другого цвета и заметно теплее.

Река текла с той же скоростью, с какой текут реки на суше. Но она была гораздо шире и глубже.

Ее назвали Гольфстрим — «Река залива», потому что она вытекает из Мексиканского залива у берегов Америки. День и ночь ветры-пассаты нагоняют воду в залив, и вода могучей рекой вытекает сквозь ворота Флоридского пролива, как будто нарочно для нее оставленные.

Ветер и вода, воздушный и водный океан живут одной жизнью.

И с каждым плаванием моряки все ближе присматривались к их жизни.

Ветер поднимает волны в океане. Ветер гонит воду, создавая морские реки — течения. И ветер надувает паруса. Он пронес корабли Магеллана вокруг всей Земли. И люди узнали, что все океаны составляют один мировой океан и что воды на Земле гораздо больше, чем суши.

По волнам пошли в Европу корабли, нагруженные заокеанскими богатствами — золотом, серебром, пряностями.

Человек покорял океаны. И ему все яснее становилось, что для того, чтобы бороться с противником, надо его знать.

Раньше люди и не думали о бурях и ураганах, которые бушуют где-то под экватором. А теперь из-за этих бурь могли вздорожать пряности на антверпенской и лондонской бирже.

Ветры и грозы стали участниками в торговле. Недаром англичане до сих пор называют пассаты «торговыми ветрами». А широты в 30 градусов к северу и к югу от экватора они называют «конскими широтами». Там вечные штили, там парусные корабли неделями дожидаются посреди моря попутного ветра. Тяжело приходится тогда морякам. Но больше всего страдают лошади без зеленого корма. Лошади гибнут, и их выбрасывают за борт. Оттого те места и получили такое странное название.

Все шумнее и многолюднее делались портовые города. Все больше заморского серебра и золота собиралось в сундуках купцов. Деньги подешевели, товары вздорожали.

Быстрее работали ткацкие станки и прялки. Все больше работы прибавлялось на верфях и на мельницах, в рудниках и в кузницах. Появились опять инженеры и изобретатели.

Наука проснулась, как спящая красавица. Она ведь и не умирала. Она покоилась в старых папирусных и пергаментных свитках, и эти свитки снова нашли для себя усердных читателей.



Спор о форме Земли, о котором идет речь в этой заметке, связан с именами Гюйгенса, Ньютона и Клеро. Спор был вызван неожиданным отставанием часов на экваторе, а его результатом было установление различия между весом и массой, а также основание математической гидростатики.

В 1673 году в Париже был опубликован труд голландского ученого Христиана Гюйгенса о качании маятника, в котором излагалась теория ранее усовершенствованных им маятниковых часов. Гюйгенс установил, что длина секундного маятника равна 440½ парижских линий, и, предполагая, что секундный маятник на всей земной поверхности должен иметь одинаковую длину, предложил принять длину этого маятника за неизменный эталон линейных мер.

В том же году в Париж вернулся отправленный для проведения астрономических наблюдений на экваторе в Кайенну (Южная Америка) астроном Жан Рише. Уезжая из Парижа, Рише взял с собою точные маятниковые часы. Во время наблюдений Рише заметил, что его часы стали в Кайенне отставать на 2 минуты в сутки. Чтобы ускорить их ход, он укоротил маятник на 1,25 линии. Вернувшись в Париж, Рише, добиваясь правильного хода часов, вновь удлинил их маятник.

Для объяснения этого странного явления было выдвинуто почти одновременно три гипотезы. Гюйгенс предположил, что на экваторе сила тяжести кажется меньшей из-за того, что линейная скорость вращения Земли на экваторе больше, чем в Париже, а следовательно, больше и центробежная сила. Сила тяжести нейтрализуется центробежной силой, и поэтому нам кажется, что маятник притягивается к Земле на экваторе слабее, чем в высоких широтах. Таким образом, Гюйгенс отказался от своего утверждения о том, что длина секундного маятника везде одинакова, но настаивал на равенстве силы тяжести на всей поверхности Земли.

Вторая гипотеза принадлежала Ньютону, который, соглашаясь с Гюйгенсом в том, что центробежная сила может вызвать кажущееся уменьшение силы тяжести, добавил, что эта же сила должна сжать Землю у полюсов и что поэтому расстояние от поверхности Земли до ее центра у полюсов будет меньше, чем у экватора. А из этого следовал вывод о том, что одно и то же тело у полюсов будет весить больше (то есть сильнее притягиваться к Земле), чем у экватора. Значит, Ньютон утверждал, что оба первоначальных предположения Гюйгенса — о повсеместном равенстве длины секундного маятника и об одинаковости силы тяжести — неправильны. Вес тела и его масса, по учению Ньютона, не однозначны.

Но и гюйгенсовское и ньютоновское предположение было категорически отвергнуто французскими академиками. Рише, вольно или невольно виновный в возникновении еретических, с их точки зрения, гипотез о различии массы и веса, неодинаковости тяжести в разных точках поверхности Земли и, главное, о сжатости Земли у полюсов, подвергся настоящему бойкоту и умер, почти позабытый всеми. Что же касается обнаруженного им отставания часов, то оно объяснялось французскими академиками очень просто: на экваторе жарко, от тепла все тела расширяются, и маятник часов становится длиннее, чем был в Париже. И ход часов замедляется.

Это простое объяснение было опровергнуто Ньютоном с помощью простого опыта. Взяв железный шест, равный по длине секундному маятнику, Ньютон с тщательностью произвел его измерения зимой и летом. При этом обнаружилось, что максимальное удлинение от нагревания летом равно $^1/_6$ линии, тогда как Рише был вынужден укоротить свой маятник при меньших колебаниях температуры на целых 1,25 линии.

Но все это не убедило французских ученых. Даже указание Ньютона на то, что Юпитер сплющен у полюсов, не заставило их согласиться с тем, что наша планета не имеет правильной шарообразной формы. Спор о форме Земли окончился уже после смерти Ньютона. К чести французских ученых надо сказать, что именно они организовали в 1735 и 1736 годах две экспедиции для измерения величины градуса широты у экватора и у полярных кругов. Результаты этих измерений подтвердили, что градус широты у полюсов значительно отличается по длине от градуса широты у экватора и, следовательно, Земля, действительно, не правильный шар. Но тут оказалось, что сплющена Земля у полюсов сильнее, чем это предполагал Ньютон. Тогда выступил на сцену самый молодой участник экспедиции — Алексис Клеро. Он первым стал рассматривать Землю не как твердое, а как жидкое тело с затвердевшей поверхностью и величину ее сжатия вывел из законов гидростатики, которые были им разработаны в связи с все тем же затянувшимся спором о форме Земли.

НОВЫЕ КРАНЫ

А. ЯСЕНЕВА



Опора мачты и стрелы крана-деррика приподнята над уровнем основания на высоту выше человеческого роста.

Автокран.

Легкоподвижный кран «Пионер».

За последние годы нашей промышленностью выпущено несколько типов подъемных кранов новейших конструкций. Отличительная черта новых кранов — это простота устройства. Они могут быть изготовлены даже в мастерских, что очень важно для восстановления разрушенных во время войны городов, многие из которых никогда не имели крупных машиностроительных заводов.

Разборный кран-деррик конструкции инженера Стецовского содержит все элементы лучших подъемных кранов. Имея грузоподъемность в 1 т, он сам весит всего лишь 1,07 т. Длинная стрела его может поднимать груз, находящийся от крана на расстоянии 11 м. Опора мачты и стрелы приподнята над уровнем основания на высоту выше человеческого роста. Таким образом, стрела двигается над работающими возле крана людьми и не мешает им. Стрела может совершать почти полный оборот вокруг мачты.

Громоздкий тросовый механизм заменен компактной шестеренчатой передачей. Все части крана сделаны из легких стальных труб диаметром 89, 114 и 133 мм. Стрела представляет собою довольно массивную сварную ферму. Отдельные узлы крана соединены шарнирами. Это позволяет быстро собирать и разбирать кран.

Было замечено, что в разрушенных домах, как правило, остаются целыми лестничные клетки. Кран-деррик по частям легко доставляется на площадку лестницы самого верхнего этажа. Там его собирают и устанавливают. С помощью крана производится расчистка и восстановление здания, начиная с нижнего этажа. Возводя этаж за этажом, кран так и остается стоять на верхней площадке.

В движение кран-деррик приводится двухбарабанной фрикционной лебедкой ФЛ-0,5 усовершенствованной конструкции, с малыми размерами и весом.

С 1945 года на заводах Главвоенпромстроя начато серийное изготовление этих кранов.

Предельно проста конструкция крана «Уралец». Он изготовлен из легких стальных труб. Поднимая грузы до 1 т на высоту 3 м, сам он весит 380 кг. Отдельные части крана соединены между собою шплинтами, что позволяет быстро собирать и разбирать его. Стрела крана может поворачиваться на три четверти окружности вокруг мачты. В движение кран приводится обычной лебедкой.

Для кладки стен одноэтажных зданий, монтажа перекрытий и кровель и всевозможных погрузо-разгрузочных работ построен легкоподвижный кран «Пионер-2». Этот кран может поднимать груз до 500 кг на высоту 4,5 м. Он смонтирован на легкой ходовой тележке с шариковыми подшипниками. Это позволяет одному человеку легко катить кран по земле или по мосткам. Такая подвижность крана избавляет строителей от необходимости подвозить к нему стройматериалы, что намного ускоряет работу. Кран имеет полный поворот вокруг мачты.

В действие кран приводится однобарабанной червячной лебедкой, смонтированной на ходовой тележке крана. Лебедка работает от электродвигателя АДС мощностью 3,2 квт при 1 440 об/мин. При отсутствии электроэнергии лебедка может работать вручную.

Кран «Пионер-2» построен механическим заводом Главвоенпромстроя Наркомстроя СССР. С 1945 года начато серийное изготовление этого крана.

Автокран марки «АКМ-3», так же как и обычный автокран, состоит из трехтонного грузовика ЗИС-5 и полуприцепа, на котором смонтирован кран со всеми поворотными механизмами. Кран может работать в транспортном положении. Достаточно лишь выключить рессоры.

Особая «двуногая» сварная балка, распределяющая усилия крана, несет на себе поворотную платформу со всеми крановыми механизмами.

Грузоподъемность крана 3 т, подъемная высота — 14 м. Стрела крана полностью поворачивается вокруг мачты, которая представляет собою сварную ферму, состоящую из трех частей: опорной, средней вставной и концевой. Обычная длина стрелы 10 м; вставляя среднюю часть, можно ее удлинить до 15 м.

Автокран может применяться также для монтажа крупных строительных конструкций на промышленных и гражданских стройках, для погрузо-разгрузочных и земляных работ. В этом случае для подъема сыпучих материалов кран снабжается грейфером.

Сконструирован автокран «АКМ-3» инженерами Стецовским, Соколовым и Истоминым. Первый образец его строится на мехзаводе Главвоенпромстроя.

И. ПЕРФИЛОВ



Гигантские задачи встали перед нашими строителями в последнее время. Разворoченную, разрушенную врагом землю надо восстановить и отстроить зачастую совсем заново.

Города, заводы, промышленные предприятия нуждаются в большом количестве новых строительных материалов.

Но не только новые материалы получают в наши дни широкое применение. Пришлось продумать возможности использования старых, давно известных строительных материалов. Оказывается, в них могут быть разбужены новые свойства, в корне меняющие давно установившиеся взгляды. Вот перед нами строительные материалы, представленные на Всесоюзной строительной выставке в Москве.

С помощью нового метода обработки природного гипсового камня из него может быть получен материал — высокопрочный гипс. Он обладает всеми достоинствами обычного гипса, но кроме того, несравнимым преимуществом — прочностью бетона. На выставке мы видим железобетон, арматура которого натянута. От этого железобетон приобрел новые качества. Принудительное отсасывание из жидкого бетона влаги увеличило его прочность. Изобретение станка для механического изготовления давно известных шлакобетонных камней сделало выгодным массовое их применение.

Ниже мы коротко расскажем о том, как происходит обновление материалов.

Высокопрочный гипс

Давным-давно, еще при постройке знаменитых египетских пирамид, гипс применялся как средство для скрепления каменных глыб. Проходили тысячелетия. Менялась архитектура городов, целые страны были стерты с лица земли, на месте их возникали новые государства, где строили дома уже других типов. А гипс был пронесен сквозь столетия, превратившись в конце концов в материал для отделочных и штукатурных работ.

Обладая таким ценным качеством, как быстрое застывание, обыкновенный штукатурный гипс, или алебастр, имеет малую механическую прочность.

Но вот в самое последнее время старейшему строительному материалу были приданы новые свойства, которые открывают перед ним широчайшие перспективы.

Старый материал с новыми свойствами назван высокопрочным гипсом. Его производство гораздо проще, чем производство портланд-цемента, которому он во многих случаях не уступает по своим качествам.

Сырьем для производства высокосортного гипса служит природный гипсовый камень — двуводная сернокислая соль кальция ($Ca_2SO_4 . 2H_2O$), минерал белого, темносерого или бурого цвета. При нагревании в открытых сосудах двуводный гипс начинает уже при 65—75° постепенно терять свою кристаллизационную воду и при температуре 107—200° переходит в полуводный гипс ($Ca_2SO_4 . \frac{1}{2}H_2O$), который и является продуктом, известным под названием алебастра или штукатурного гипса.

Однако, если обезвоживание природного гипса производить в закрытых сосудах, в присутствии паров воды, доводя давление до 1,2—1,3 атмосферы, получится совершенно другой продукт — высокопрочный гипс. Пар под давлением задерживает испарение выделяющейся из камня воды, поэтому кристаллы полуводного гипса получаются в жидкой фазе. Среда, в которой образуются кристаллы гипса, имеет решающее влияние на их форму и свойства. Повышенное давление обусловливает образование удлиненных, иглообразных кристаллов. После смачивания водой они дают плотную и весьма прочную массу, что и требуется от строительного материала.

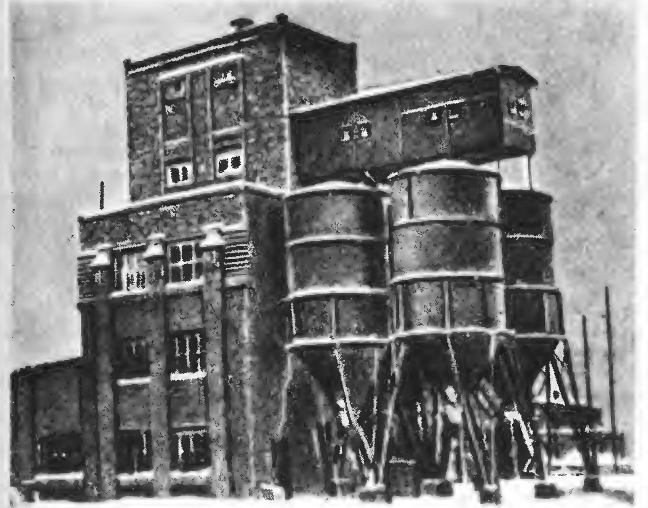
Изготовление высокопрочного гипса в производственных условиях осуществляется по двум схемам. Они именуются согласно названию основных аппаратов — производство гипса в демпферах и производство гипса в самозапарниках.

Процесс в демпферах осуществляется в следующей последовательности.

Из гипсового камня приготовляется щебень. Он загружается в демпфер — большой вертикальный железный цилиндр, к которому подходят трубы для подачи пара и горячего воздуха.

Здесь щебень прогревается горячим воздухом при температуре 60° в течение получаса, после чего производится шестичасовое пропаривание насыщенным паром при 123° и при давлении 1,2—1,3 атмосферы. Эта операция является основной — во время нее природный гипс переходит в высокопрочный. Затем гипс продувается перегретым до 160° паром и высушивается горячим воздухом той же температуры, на что необходимо еще около трех часов. После разгрузки демпфера гипсовый камень размалывается в шаровой мельнице до мельчайшей пыли. Тонкость помола проверяется контрольным просеиванием через сито, у которого на один квадратный сантиметр поверхности имеется 900 отверстий.

Несколько иначе изготовляется высокопрочный гипс по второму производственному методу — в самозапарниках. Самозапарник представляет собой вертикальный цилиндр, пронизанный вертикальными же трубками, по которым проходит горячий воздух, нагревающий гипсовый камень. Пропаривание щебня



Завод для получения высокопрочного гипса в самозапарниках.



Жилой дом, целиком построенный из нового материала. Стеноблоки из высокопрочного гипса дают возможность придать зданию хорошую отделку.

происходит за счет кристаллизационной воды, выделяющейся при его нагревании до температуры 125°. В течение 6 часов в герметически закрытом самозапарнике, в котором поддерживается давление от 1,2 до 1,3 атмосферы, образуется высокопрочный гипс. Затем двухчасовым продуванием воздуха через самозапарник, при продолжающемся нагреве его, производится сушка гипса.

После этого он выгружается и перемалывается.

Какими же свойствами обладает новый строительный материал?

Сравним его с его же прародителем — обыкновенным гипсом — и прославленным портланд-цементом.

Сроки схватывания высокопрочного гипса — от 4 до 8 минут, алебастра — от 4 до 30 минут, портланд-цемента — от 30 минут до 12 часов.

Сопротивление сжатию в возрасте 7 дней у высокопрочного гипса — 300 кг на квадратный сантиметр, у алебастра — от 40 до 100 кг/см², у портланд-цемента — 200—250 кг/см². Сопротивление разрыву: у высокопрочного гипса — 40 кг/см², у алебастра — 13—20 кг/см², у портланд-цемента — 36—38 кг/см².

При затворении водой высокопрочный гипс повышает свою температуру на 10—30°. Самоподогрев дает возможность применять его зимой без постороннего подогрева, к которому приходится прибегать при работах с растворами на цементе.

Гипс характеризуется высокими огнезащитными свойствами, он не горюч и в значительной мере огнестоек.

В отличие от других строительных материалов он не только не разрушается от длительного воздействия сернистых газов в присутствии влаги, но прочность его при этом даже возрастает. Благодаря этому он может применяться в цехах химических заводов, литейных, кузницах, депо и т. п. Только сильная вибрация в течение более чем 20—30 сек. приводит к некоторому снижению механической прочности гипса.

Практика строительства и опытные работы исследовательских институтов показали, что новый строительный материал возможно применять как в чистом виде, так и с заполнителями для самых разнообразных деталей и работ.

Можно делать из него монолитные и пустотелые блоки и балки для стен и перекрытий, армированных железом, деревом, а также стеновые блоки, как пустотелые, так и с заполнением шлаком, песком, глиной, опилками. Он найдет себе весьма широкое применение и в качестве отделочного материала как для внутренней, так и для наружной отделки зданий.

Если денежную стоимость портланд-цемента принять за 100, то стоимость алебастра составит 56, извести — 48, высокопрочного гипса — 33.

Стоимость бетона на высокопрочном гипсе почти вдвое дешевле бетона на портланд-цементе.

Струнобетон

Сопротивление бетона растягивающим усилиям примерно в 10 раз меньше, чем сопротивление того же бетона сжатию.

В этом его огромный недостаток.

Для того чтобы увеличить сопротивление бетона растяжению, в бетон стали вводить железо в виде стержней — в расчете на то, что растягивающие усилия придутся на железную арматуру. Это дало возможность в очень большой степени расширить область применения бетона. Такой бетон с железной арматурой получил название железобетона. В балках, плитах перекрытий и в арках мостов, когда они находятся под нагрузкой, верхняя зона сооружений всегда будет в сжатом состоянии, а нижняя в растянутом. Сжимающие усилия будут восприняты бетоном, а растягивающие — железной арматурой. Однако и в этом случае при некотором значении изгибающей нагрузки в бетоне железобетонных конструкций все же появляются трещины.



С применением струнобетона стало возможным делать исключительно длинные мостовые пролеты.

Новые возможности открылись перед строителями, когда вместо обычной железной арматуры стали применяться железные струны. Если арматуру, до того как бетонировать балку, натянуть, как струну, и удержать ее в таком состоянии до тех пор, пока бетон не схватится, арматура так и останется растянутой, даже и в том случае, если снять с нее растягивающую нагрузку. Растянутая арматура, стремясь вернуться к нормальному состоянию, будет воздействовать на бетон, сжимать его.



1 — нагруженная балка из обычного железобетона испытывает сжатие верхних слоев и растяжение нижних; 2 — если ненагруженная балка имеет предварительно напряженную арматуру, нижние слои бетона сжаты, верхние несколько растянуты; 3 — при правильном расчете нагрузки бетон в струнобетонной балке не подвержен ни растяжению, ни сжатию.

Разместив предварительно напряженную арматуру только в нижних слоях железобетонной балки, можно заставить нижнюю часть этой балки сжиматься, а верхнюю несколько растягиваться. Внутренние усилия в такой балке будут как раз обратны тем, которые она испытывает при внешней изгибающей нагрузке.

Если подобрать предварительное напряжение арматуры соответственно нагрузке, прогибающей балку, можно почти полностью уравновесить усилие, действующее на бетон. В верхней зоне балки сжимающие усилия погасят растяжение арматуры и бетона, а в нижней зоне растягивающие усилия погасят сжатие, вызванное предварительным натяжением арматуры.

Если бы мы теперь замерили напряжение в бетоне, мы бы увидели парадоксальную вещь: бетон вообще как бы не находится под нагрузкой, в нем не наблюдается ни сжатия, ни растяжения.

На чем же держится весь мост с нагрузкой?

Оказывается, он как бы висит на предварительно напряженной арматуре, получающей во время работы моста дополнительное натяжение.

Практически балки из струнобетона так и конструируются, чтобы при нормальных нагрузках в бетоне не было никаких напряжений.

Если фактическая нагрузка на балку превысит расчетную на 50 процентов, на балке могут появиться небольшие трещинки, которые закрываются при устранении избыточной нагрузки.

Разрушение сооружения наступает только при увеличении расчетной нагрузки вдвое.

Какой же должна быть арматура в струнобетоне, чтобы выдерживать такие большие напряжения?

Вместо обычного арматурного железа диаметром 5—10 мм здесь применяется холодно-тянутая проволока с сопротивлением разрыву 14 000 — 18 000 кг/см², диаметром от 1 до 2,6 мм.

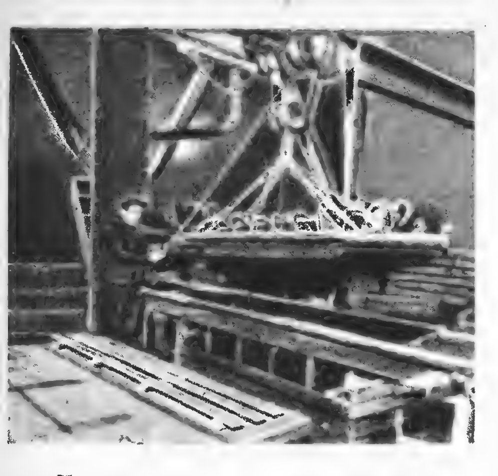
Струнобетон имеет перед обычным железобетоном ряд существеннейших преимуществ: с его помощью удается уменьшить вес всей конструкции на 40—50 процентов, сэкономить до 40 процентов бетона, сберечь до 80 процентов арматуры, повысить трещиноустойчивость и упругость сооружения, обеспечить хорошую работу при знакопеременных нагрузках.

Струнобетонная балка пролетом в 5 м, выдерживая значительные перегрузки, может давать прогиб до 10—12 см, не только не разрушаясь, но и не давая трещин. У обычного железобетона трещины появляются в зоне растяжения при сравнительно малых изгибающих нагрузках, во многих случаях даже не достигающих расчетной величины.

Исключительные перспективы открываются в применении струнобетона для больших мостовых пролетов и перекрытий.

Вакуумирование бетона

Бетон — это строительный материал, получаемый в результате смешения щебня или гравия, песка, цемента и воды. В процессе изготовления бетон представляет собою полужидкую массу, обладающую большей или меньшей пластичностью в зависимости от коли-



Установка вакуум-камеры на бетонную плиту.

чества введенной воды и цемента. По истечении примерно двенадцати часов после укладки бетон начинает затвердевать, но только через сутки он приобретает ощутимую механическую прочность. Нарастание прочности происходит наиболее интенсивно в первые 7—10 дней, затем процесс несколько замедляется и к 28—30 дням практически достигает предельной величины. Таким образом, из пластичного — полужидкого — тела в момент его изготовления бетон к 30-дневному возрасту становится твердым телом, имеющим значительную механическую прочность.

Путем многократных опытов и наблюдений было установлено, что механическая прочность бетона зависит от количества введенной в бетон воды. Чем больше мы будем вводить в бетон воды, не меняя расхода цемента на кубометр бетона, тем менее прочный бетон мы получим. Обратно, уменьшая расход воды при одном и том же расходе цемента, будем получать все более и более прочный бетон. До какого же предела можно это делать? С уменьшением количества вводимой воды бетон теряет свою пластичность, а при некотором соотношении будет представлять собою едва увлажненную рассыпающуюся массу, которая после затвердевания имеет пористую, непрочную, ноздреватую структуру. Получается явное противоречие: вводя большое количество воды, мы получаем непрочный бетон; уменьшая количество воды, мы тоже приходим к бетону непрочному.

Выход из противоречий был найден при помощи вакуумирования бетона. При изготовлении бетона в него стали вводить значительное количество воды, благодаря чему бетон обладает хорошей подвижностью и хорошо укладывается в формы — опалубки, а затем после формовки из него удаляют избыточно введенную воду.

Удаление воды производится в разреженной атмосфере — в вакууме.

В настоящее время вакуумирование бетона применяется у нас при изготовлении железобетонных плит.

В форму вакуум-станка помещается заранее заготовленная арматура, после чего вручную укладывается и разравнивается бетон, обладающий достаточной пластичностью, то есть бетон со значительным количеством воды. Затем при помощи вибратора днище формы встряхивается, а вместе с ним встряхивается и бетон. Как говорят производственники, осуществляется вибрирование бетона для его уплотнения.

По окончании вибрирования, которое продолжается приблизительно 30 секунд, поверхность бетона заглаживается, и на свежеуложенный бетон опускается вакуум-камера. Она представляет собою плоское полое тело, по своим размерам соответствующее размерам изготовляемой плиты. Нижняя поверхность вакуум-камеры делается из листового железа с большим количеством отверстий, поверх которого натягивается полотно. В верхней части вакуум-камеры имеется несколько патрубков, которые при помощи резиновых трубок соединяются с общей сборной трубой, идущей к вакуум-насосу. При включении вакуум-насоса вакуум-камера присасывается к бетону, и за 40—50 секунд производит отсос лишней воды из бетона. При этом бетон находится под давлением атмосферного воздуха снизу, так как сверху он откачан. В результате этого бетон дополнительно уплотняется.

После отсоса воды рама-опалубка опускается. Однако плита вследствие разрежения оказывается присосанной к нижней поверхности вакуум-камеры. Камера с помощью блока поднимается и вместе с изготовленной плитой перемещается к вагонетке. Когда поворотом крана вакуум-камера сообщается с атмосферой, наружное давление на плиту уравновешивается и плита остается на вагонетке.

Затем плиты поступают в пропарочные камеры, где выдерживаются в течение 18 часов при температуре 75—80°, после чего они совершенно готовы и могут итти на постройку.

Вакуумирование обладает рядом экономических и технических преимуществ перед обычными методами изготовления железобетонных плит. Отпадает необходимость в опалубке и во всех производственных процессах, связанных с ее изготовлением, ремонтом, транспортированием и распалубкой. Значительно сокращается срок пропаривания при более полном использовании емкости пропарочных камер.

Повышаются качество бетона и прочность сцепления его с арматурой при одновременной экономии 40—50 кг цемента на 1 кубометр бетона. Более надежно обеспечивается стандартность размеров плит, правильность их формы и качество поверхности.

Прочность вакуум-бетона на сжатие на 20—30 процентов выше прочности вибрированного бетона. Нарастание прочности идет быстрее на 30—50 процентов, чем у обычного бетона.

За 6—7 часов работы камеры можно изготовить 260—300 железобетонных плит.

Вакуумирование можно производить не только на заводе, но и на любой стройке, для чего необходимо иметь лишь передвижной вакуум-насос.

ШЛАКОБЕТОННЫЕ КАМНИ

Колоссальная потребность строительства в стеновых материалах давно выдвинула вопрос о замене маломерного кирпича крупными искусственными камнями. Однако до последнего времени не было способов для массового производства дешевого, высокопрочного и обладающего хорошими теплоизолирующими свойствами материала.

Применение шлакобетонных камней уже давно вошло в практику нашего строительства. Однако все применявшиеся для их изготовления машины были мало производительны и не давали материала, удовлетворяющего строителей.

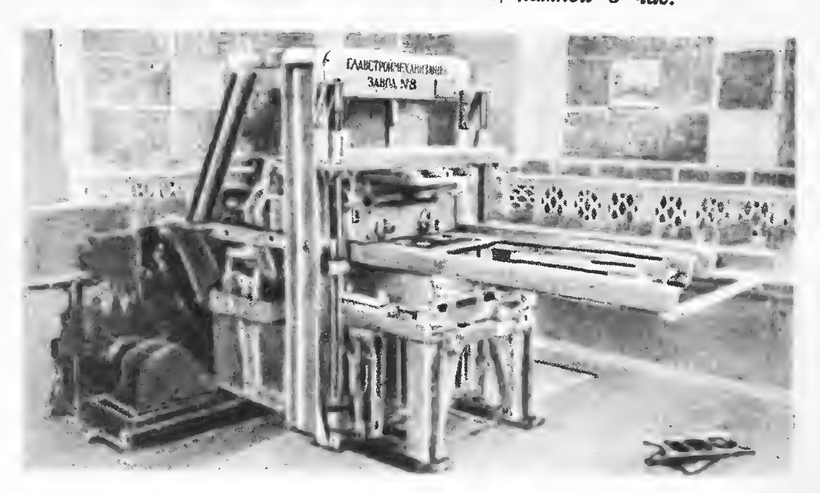
В течение последних двух лет наши конструкторы-механизаторы, учтя американский опыт, создали механизм, обладающий высокой производительностью и дающий доброкачественную продукцию.

Трестом «Стройтехмонтаж» сконструирован станок ЦСМ-133, массовый выпуск которого начат одним из заводов Главстроймеханизации Наркомстроя СССР. Станок полностью механизировал производство шлакобетонных камней. Часовая производительность станка от 300 до 400 камней размером 40×20×20 см.

Каждый камень заменяет собою 6—7 штук кирпичей.

Завод, оборудованный двумя станками, будет выпускать 1,5 миллиона штук камней в год, то есть заменит собою большой кирпичный завод. Стоимость 1 кубометра кладки из шлакобетонных камней составляет всего 50 процентов стоимости стены, выложенной из красного кирпича.

Шлакобетонный камень, изготовляемый на станке.



Станок для механического изготовления шлакобетонных камней производительностью 300—400 камней в час.

Авторучка

Н. МИХАЙЛОВ

Рисунки Ф. ЗАВАЛОВА

В 1929 году при раскопке египетской гробницы английские археологи нашли прабабушку нашей современной автоматической ручки.

Она представляла собой полую трубку, по размерам и форме напоминающую большой карандаш. В передний конец трубки был вставлен кусок меди — прообраз современного пера.

Принцип наполняемых ручек был известен еще за 4—5 тысяч лет до нашей эры. Древние египетские писцы пользовались примитивными пишущими приборами. На конце простой камышовой трубки прорезалась щель. В трубку наливали краску, которая при писании поступала через прорезанную щель.

Древние римляне применяли бамбуковые палочки с перообразным передним концом. Чтобы регулировать подачу жидкости, передний конец сдавливали. Внутренняя поверхность бамбуковой палочки была шероховатой, что увеличивало силу сцепления и препятствовало свободному вытеканию жидкости.

В 1636 году профессор математики Швентер описал в своем сочинении наполняемое перо, состоящее из трех втыкаемых друг в друга гусиных перьев.

В 1781 году механик Шеллер изготовлял так называемые «переносные» ручки. «Переносная» ручка состояла из латунной трубки, в которую наливались чернила. Трубка с одной стороны закрывалась навинченной крышкой, а с другой стороны ручки вставляли стержень для насаживания гусиного пера с маленьким отверстием на конце, через которое при писании поступали чернила.

На протяжении многих лет люди стремились создать ручку, не зависимую от чернильницы, всегда готовую к письму. В 1809 году в Англии был выдан первый патент на наполняемые ручки.



Наливная ручка с гусиным пером — бабушка современной авторучки.

Начало широкому производству авторучек в Америке положил Уотерман. В 1883 году он запатентовал так называемый «податчик» чернил. Капиллярные каналы в податчике дают возможность чернилам непрерывно и равномерно поступать к перу. На место чернил в полость ручки входит воздух.

Во все упомянутые ручки чернила просто наливались. Чернила пачкали и самую ручку, пачкали руки, пачкали одежду.

Необходимо было «автоматизировать» наполнение ручки чернилами. Появляются «самонаполняемые» ручки, со специальным наборным устройством. Ручка из наполняемой превращается в автоматическую.

Первые автоматические ручки были изготовлены американской фирмой Конклин в 1900 году.

Менять перья в авторучках гораздо сложнее, чем в простых, а поэтому перо в авторучке должно быть долговечным, должно быть более стойким против коррозии и износа от продолжительного писания.

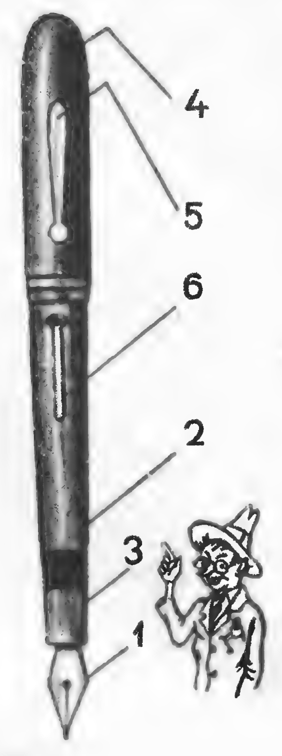
В высококачественных авторучках применяются золотые или позолоченные перья. Золото — идеально стойкий против коррозии металл. Золотыми перьями Байрон писал свои стихи еще в 1800 году.

Чтобы избежать быстрого истирания пера и в то же время сохранить его эластичность, золотое перо снабжалось наконечниками из твердых драгоценных камней — из сапфира, рубина.

С 1840 года для этой цели начали применять металл платиновой группы — иридий. В настоящее время к перьям приваривают также наконечники из вольфрама, карбида бора. Наиболее стойким считается наконечник из осмистого иридия. Перьям с такими наконечниками фирмы дают гарантию на 25 лет. За 6—7 лет интенсивного писания этим пером можно начертать линию в 65 километров, и перо не претерпит заметных изменений. Интересно, что писец при средней интенсивности работы проводит в течение года пером линию длиной всего в 10 километров.

Ствол авторучки является прежде всего «ручкой» и потому должен обладать удобными для письма размерами и формой и привлекательным внешним видом.

Имеет значение также «балансировка», то есть положение центра тяже-



Современная автоматическая ручка: 1 — перо, 2—ствол, 3—перовая втулка, 4—крышка, 5 — держатель, 6—рычаг насоса.



Податчик имеет капиллярные канальчики, по которым чернила засасываются в ручку, а затем равномерно поступают к кончику пера. Взамен чернил в полость ручки входит воздух. Крышка не только защищает пера ручки, но предохраняет его от обсыхания, так как сухие осадки препятствуют проходу чернил: 1 — отверстие для выхода воздуха при завинчивании крышки. Крышка упирается торцом в перовую втулку, создавая полную герметичность.

сти ручки, а также теплопроводность материала — ручка не должна «холодить».

В месте захвата пальцами должна быть шероховатость. Совершенно гладкая ручка требует более сильного сжимания при захвате пальцами, что при продолжительном писании приводит к судорогам кисти руки. Для удобства держания ручки в месте захвата создается резьба для крышки или заплечики.

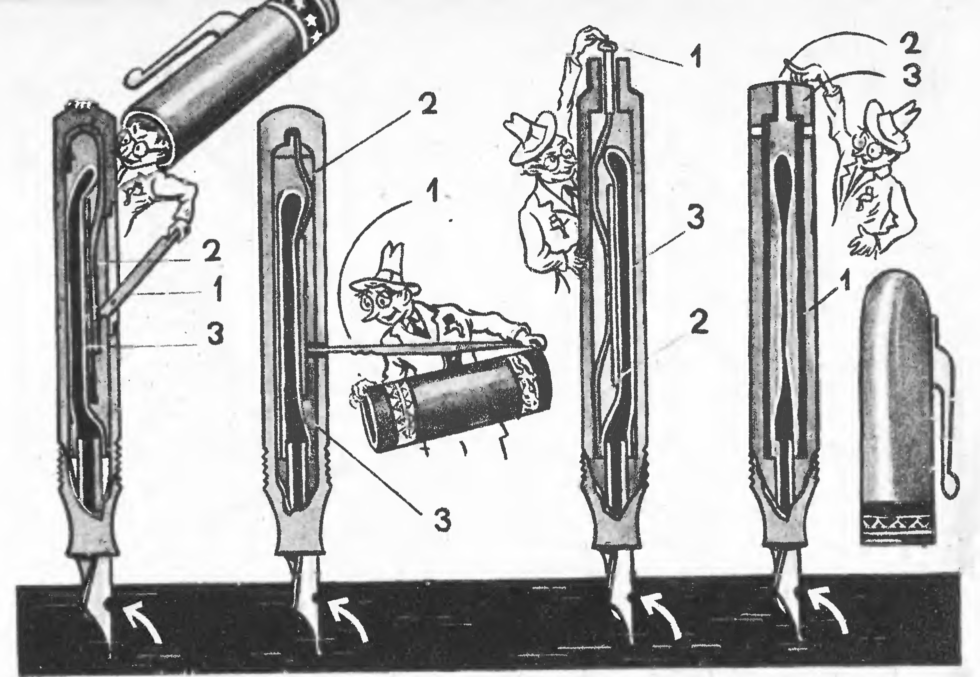
В передний конец большинства современных авторучек ввинчивается на резьбе перовая втулка, в которую тугой посадкой сажается податчик с пером.

Через канальчики податчика чернила засасываются внутрь ручки. По этим же канальчикам чернила равномерно и непрерывно подаются к кончику пера. Взамен чернил в полость ручки поступает воздух.

Устройство податчиков очень разнообразно и служит предметом многих патентов. Разнообразие существующих конструкций этих устройств за границей в ряде случаев объясняется еще также необходимостью обойти заявленный ранее другой фирмой патент на аналогичную конструкцию. Чтобы получить право на производство запатентованного ранее устройства, фирмы нередко изменяют первоначальную конструкцию, часто даже излишне усложняя ее при этом. Автоматическое наполнение в большинстве современных авторучек производится засасыванием чернил, для чего в авторучке предварительно создается разрежение воздуха. Под действием образующейся разницы давлений снаружи и внутри авторучки она при погружении пера в чернила наполняется.

По способу создания разрежения авторучки делятся на три основных класса: поршневые, пипеточные и диафрагмовые.

Поршневые авторучки представляют собой простой поршневой насос, причем роль цилиндра играет ствол авторучки, в котором на штоке ходит точно пригнанный или снабженный эластичным уплотнением поршень. Движение поршня достигается различными путями.



Пипеточные ручки различных типов. Слева направо — ручки с рычажным механизмом: 1 — рычаг, 2 — пружинка, 3 — пипетка; с непосредственным сжатием баллона с помощью стержня держателя: 1 — кнопка, 2 — вертикальная пружинка, 3 — пипетка; с пневматическим сжатием баллона: 1 — плунжер, 2 — отверстие, закрываемое пальцем при нажатии плунжера вниз, 3 — головка плунжера.

В основе устройства пипеточных авторучек лежит принцип обыкновенной пипетки.

Резиновый баллончик надевается на входящий внутрь ствола выступ перовой втулки и приклеивается к ней. При сплющивании баллона наполняющий его воздух выходит наружу.

Пипеточные авторучки подразделяются по способам сплющивания баллона: с непосредственным сжатием баллона и с пневматическим сжатием баллона.

Так как в стволе пипеточной авторучки, кроме баллона, приходится помещать еще пружину и планку или плунжер, то диаметр баллона приходится делать всегда меньше внутреннего диаметра ствола, что уменьшает емкость. Баллон пипеточной авторучки вмещает всего 30—40 капель, то есть приблизительно 1,5—2 куб. см.

Самый большой запас чернил набирают авторучки, работающие по так называемому струйному принципу. Емкость струйной ручки 70—80 капель, то есть 3—4 куб. см — в два раза больше емкости пипеточной ручки. Баллончики в струйных авторучках сжимаются или просто пальцами, или рычажным механизмом, как в пипеточных авторучках.

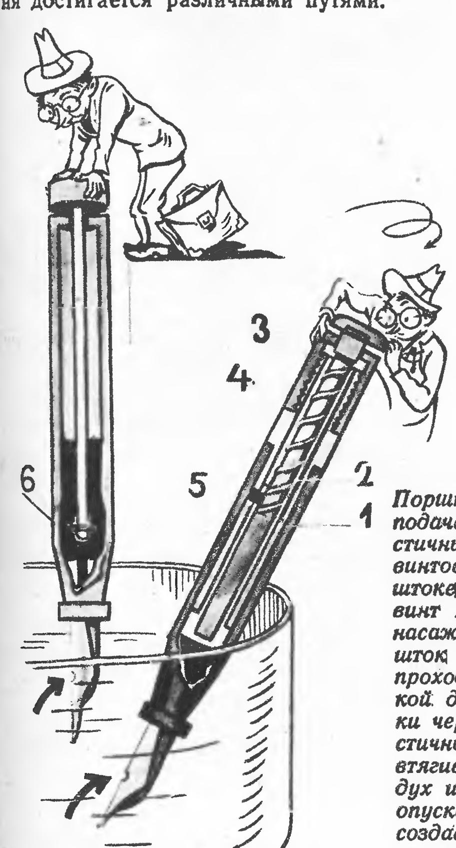
Одна из отечественных фабрик до войны выпускала подобную авторучку, в которой вместо баллончика устанавливалась вогнутая внутрь авторучки диафрагма. Выворачиванием диафрагмы наружу достигается увеличение объема и, следовательно, разрежение в авторучке.

Недостатком обычной авторучки является то, что нельзя знать, сколько в ней чернил. Чернила могут неожиданно кончиться, ручка откажет, а наполнить ее нечем.

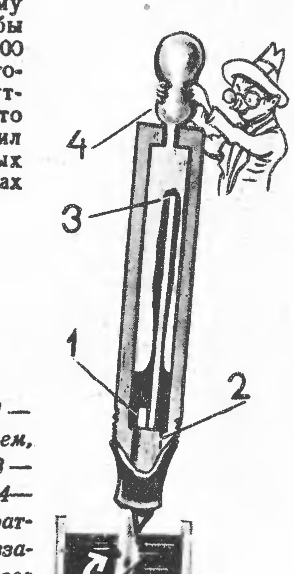
Для того чтобы всегда знать, сколько в ручке чернил, стали изготовлять авторучки с прозрачным стволом. Но когда прозрачен весь ствол, видны все «внутренности» ручки, и она теряет в своем внешнем виде. Поэтому на прозрачный ствол стали наносить рисунок в виде сетки или орнамента. В этом случае уровень чернил оставался видимым, а детали внутреннего устройства скрывались.

В других авторучках оставляется прозрачным только поясок в нижней части ствола. Весь же ствол делается непрозрачным.

Изготовляются также стволы с узкой прозрачной полоской по образующей ствола. Одна американская фирма вдоль прозрачной полосы наносит шкалу с семью делениями. Каждое деление соответствует объему чернил, необходимому для того, чтобы написать 1000 слов. Некоторые фирмы утверждают, что запаса чернил в выпускаемых ими ручках



Поршневые авторучки с винтовой подачей поршня (справа) и с эластичным поршнем (слева). Поршень винтовой ручки сидит на трубчатом штоке 1, внутри которого находится винт 2, соединенный со шляпкой 3, насаженной на головку 4. Трубчатый шток имеет прорезь, через которую проходит штифт 5, служащий гайкой для винта. При вращении шляпки чернила поступают в ручку. Эластичный поршень (рис. слева) 6 при втягивании его вверх пропускает воздух из полости ручки. При резком опускании поршня вниз в стволе создается разряжение, благодаря чему чернила поступят в ручку, когда поршень войдет в уширенную часть.



Струйная авторучка: 1 — канал с малым отверстием, 2 — перовая втулка, 3 — воздухоотводная трубка, 4 — баллончик, при неоднократном нажатии которого взамен воздуха, вытесняемого через воздухоотводную трубку, поступают чернила.

хватает для того, чтобы написать 25 тысяч слов.

Выпускаются также авторучки, дающие возможность писать чернилами разных цветов. Такие авторучки изготовляются или в виде многоперьевых, питаемых из отдельных резервуаров, наполненных разными чернилами, или в виде одноперьевых, питание пера в которых может переключаться на различные резервуары. Есть авторучки «заряжаемые». В ствол такой авторучки закладывается специальный стеклянный или пластмассовый сосудик с чернилами. Когда чернила израсходованы, сосудик выбрасывается, а на его место вставляется новый, наполненный чернилами.

Некоторые авторучки «заряжаются» твердыми, сухими чернилами.

Эти авторучки рекламируются как наполняемые водой. В них наливается вода, растворяющая сухие чернила.

Вместо металлического пера некоторые авторучки пишут металлическим стержнем, тонкой трубкой или стеклянным пером.



Вместо металлического пера некоторые авторучки снабжаются тонкой трубочкой или стеклянным пером.

Нечто среднее между карандашом и ручкой представляет собой усиленно рекламировавшийся перед войной письменный прибор, пишущий чернильной пастой, выдавливаемой из тонкой трубки. В заключение следует упомянуть об авторучках с электрической лампочкой. Лампочка питается от находящейся в стволе сухой электробатареи и освещает поле письма. Такими авторучками можно писать в темноте, например в военных условиях.

Наша страна уделяла должное внимание производству авторучек. До войны выпуск их достигал 2 миллионов штук в год. Разрабатывались новые конструкции, улучшалось качество, намечалось дальнейшее увеличение выпуска.

После окончания войны снова начинается выпуск авторучек, и в ближайшее время производство их достигнет значительных размеров.



Подсчитано, что средний писец в течение года проводит пером линию длиною около 10 километров.

В первый раз

Курсы физической химии читаются сейчас почти во всех университетах и высших технических училищах. Физическая химия занимает почетное место среди других точных наук. Немного найдется других отраслей знания, где бы так быстро совершенствовались методы исследования и одно важнейшее открытие следовало бы за другим.

Обычно считается, что физическая химия — наука молодая. Ее развитие связывают с именем немецкого химика Оствальда, который стал с 1886 года читать в Лейпциге лекции по физико-химическим проблемам и организовал в Лейпцигском университете специальную лабораторию. Однако еще Ломоносов в своих «Элементах математической химии» указывал, что «все изменения тел происходят посредством движения. Наука о движении есть механика. Поэтому, если кто хочет глубоко проникнуть в исследование химических истин, тот должен необходимо изучать механику». Таким образом, впервые мысль о связи химии с механикой была высказана не Оствальдом, а Ломоносовым. Но мало этого: первый курс по физической химии был прочтен тоже в России.

Уже с 1865 года, то есть за 20 лет до лекций Оствальда, в Харьковском университете начал читать «физико-химию» известный русский химик профессор Николай Николаевич Бекетов. А за год до этого он же возбудил вопрос об организации на физико-математическом факультете особого отделения физико-химических наук. Это отделение было создано и просуществовало до 1884 года, когда был введен реакционный университетский устав, «не предусматривающий» нового направления в науке.

Н. Н. Бекетов «насаждал» физическую химию не только в стенах университета. По его настоянию при Харьковском обществе опытных наук была создана физико-химическая секция. И совершенно независимо от иностранного влияния многие ученики Бекетова в Харькове долгие годы продолжали работать в области физико-химических проблем.

ЗАДАЧИ

НЕПОДВИЖНЫЙ КАДР

На экране кинотеатра неподвижно застыло изображение человеческого лица.

— Что это — сознательный прием режиссера или аппарат испортился? — спросил кто-то из зрителей.

— А вы проведите рукой перед глазами, и все станет ясно, — откликнулся сосед.

И действительно, сомнение зрителя было разрешено простым движением руки.

Как это было сделано?

ЧЕМОДАН

Двое путников несли чемодан. Для того чтобы не обидеть друг друга, они через каждый километр чередовались. На двух последних километрах они так заговорились, что один забыл передать, а другой забыл взять чемодан. Вследствие этого первый путник пронес его вдвое большее число километров, чем второй.

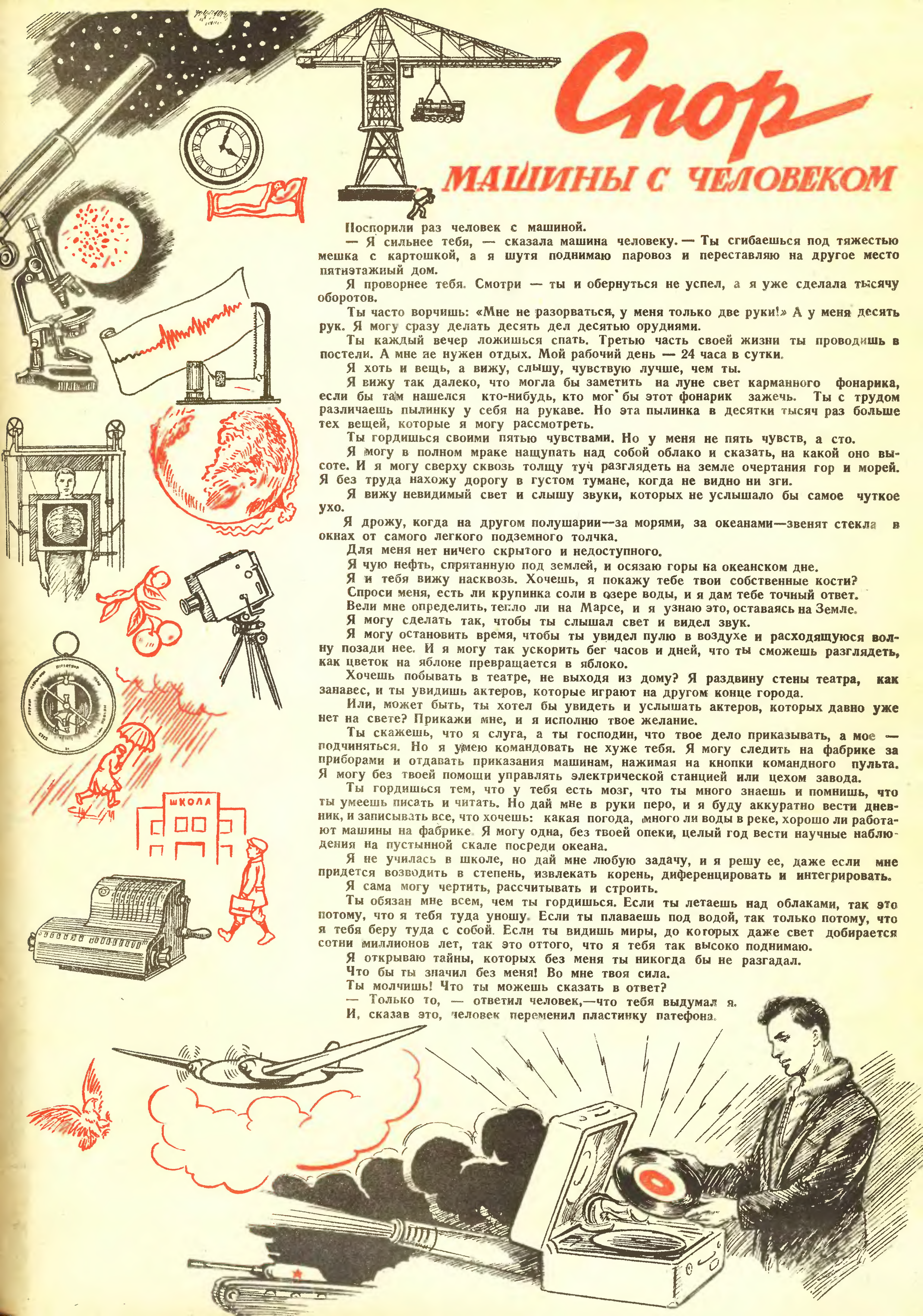
Сколько раз передавали путники чемодан из рук в руки?

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЛОЖКА: 1-я стр. художн. В. ДОБРОВОЛЬСКОГО, иллюстр. статью «Кремлевские звезды», 3-я стр. художн. Л. СМЕХОВА, 4-я стр. художн. С. ЛОДЫГИНА, иллюстр. статью «Тайна снежинок».

А00450. Подписано к печати 20/ II 1946 г. 4,5 п. л. (7,5 уч.-изд. л.). 57 000 зн. в печ. л. Заказ 2067. Тираж 51 000 экз. Цена 4 руб.

Фабрика детской книги Издательства детской литературы Наркомпроса РСФСР. Москва, Сущевский вал, 49.



Спор машины с человеком

Поспорили раз человек с машиной.

— Я сильнее тебя, — сказала машина человеку. — Ты сгибаешься под тяжестью мешка с картошкой, а я шутя поднимаю паровоз и переставляю на другое место пятиэтажный дом.

Я проворнее тебя. Смотри — ты и обернуться не успел, а я уже сделала тысячу оборотов.

Ты часто ворчишь: «Мне не разорваться, у меня только две руки!» А у меня десять рук. Я могу сразу делать десять дел десятью орудиями.

Ты каждый вечер ложишься спать. Третью часть своей жизни ты проводишь в постели. А мне не нужен отдых. Мой рабочий день — 24 часа в сутки.

Я хоть и вещь, а вижу, слышу, чувствую лучше, чем ты.

Я вижу так далеко, что могла бы заметить на луне свет карманного фонарика, если бы там нашелся кто-нибудь, кто мог бы этот фонарик зажечь. Ты с трудом различаешь пылинку у себя на рукаве. Но эта пылинка в десятки тысяч раз больше тех вещей, которые я могу рассмотреть.

Ты гордишься своими пятью чувствами. Но у меня не пять чувств, а сто.

Я могу в полном мраке нащупать над собой облако и сказать, на какой оно высоте. И я могу сверху сквозь толщу туч разглядеть на земле очертания гор и морей. Я без труда нахожу дорогу в густом тумане, когда не видно ни зги.

Я вижу невидимый свет и слышу звуки, которых не услышало бы самое чуткое ухо.

Я дрожу, когда на другом полушарии—за морями, за океанами—звенят стекла в окнах от самого легкого подземного толчка.

Для меня нет ничего скрытого и недоступного.

Я чую нефть, спрятанную под землей, и осязаю горы на океанском дне.

Я и тебя вижу насквозь. Хочешь, я покажу тебе твои собственные кости?

Спроси меня, есть ли крупинка соли в озере воды, и я дам тебе точный ответ.

Вели мне определить, тепло ли на Марсе, и я узнаю это, оставаясь на Земле.

Я могу сделать так, чтобы ты слышал свет и видел звук.

Я могу остановить время, чтобы ты увидел пулю в воздухе и расходящуюся волну позади нее. И я могу так ускорить бег часов и дней, что ты сможешь разглядеть, как цветок на яблоке превращается в яблоко.

Хочешь побывать в театре, не выходя из дому? Я раздвину стены театра, как занавес, и ты увидишь актеров, которые играют на другом конце города.

Или, может быть, ты хотел бы увидеть и услышать актеров, которых давно уже нет на свете? Прикажи мне, и я исполню твое желание.

Ты скажешь, что я слуга, а ты господин, что твое дело приказывать, а мое — подчиняться. Но я умею командовать не хуже тебя. Я могу следить на фабрике за приборами и отдавать приказания машинам, нажимая на кнопки командного пульта. Я могу без твоей помощи управлять электрической станцией или цехом завода.

Ты гордишься тем, что у тебя есть мозг, что ты много знаешь и помнишь, что ты умеешь писать и читать. Но дай мне в руки перо, и я буду аккуратно вести дневник, и записывать все, что хочешь: какая погода, много ли воды в реке, хорошо ли работают машины на фабрике. Я могу одна, без твоей опеки, целый год вести научные наблюдения на пустынной скале посреди океана.

Я не училась в школе, но дай мне любую задачу, и я решу ее, даже если мне придется возводить в степень, извлекать корень, диференцировать и интегрировать.

Я сама могу чертить, рассчитывать и строить.

Ты обязан мне всем, чем ты гордишься. Если ты летаешь над облаками, так это потому, что я тебя туда уношу. Если ты плаваешь под водой, так только потому, что я тебя беру туда с собой. Если ты видишь миры, до которых даже свет добирается сотни миллионов лет, так это оттого, что я тебя так высоко поднимаю.

Я открываю тайны, которых без меня ты никогда бы не разгадал.

Что бы ты значил без меня! Во мне твоя сила.

Ты молчишь! Что ты можешь сказать в ответ?

— Только то, — ответил человек,—что тебя выдумал я.

И, сказав это, человек переменил пластинку патефона.


Цена 4 руб.